SYNTHIMAT

Das Synthesizer-Programm für den

COMMODORE 64

EIN DATA BECKER PROGRAMM

SYNTHIMAT

Das Synthesizer-Programm für den

COMMODORE 64

EIN DATA BECKER PROGRAMM

KURZBIOGRAPHIE DES AUTORS THOMAS DACHSEL

Thomas Dachsel ist am 29.11.1963 geboren. Ab der 12. Klasse beschäftigte er sich im Rahmen eines Informatik-Grundkurses auf dem Moll-Gymnasium in Mannheim mit dem COMMODORE-Rechner CBM 3032 und lernte BASIC. Nach kurzer Zeit ergriff er Eigeninitiative und stieg mit dem COMMDORE VC-20, den er sich Ostern 1982 anschaffte, in die Maschinensprache ein. Nach nur zwei Wochen schrieb er das allen VC-20 Besitzern bekannte SYNTHESOUND.

Da das SYNTHESOUND für den VC-20 noch einige Wünsche offen ließ, stieg er Ostern 1983 auf den COMMODORE 64 um, der wesentlich bessere Voraussetzungen zur Realisation eines Synthesizers bietet. Seine bei der Erstellung von SYNTHESOUND 20 erworbenen Kenntnisse benutzte er als Grundlage bei der Programmierung von SYNTHIMAT 64, das wie SYNTHESOUND 20 auch die COMMODORE 64 Besitzer in den USA begeistert.

SYNTHIMAT 64 wurde mit dem DATA-BECKER Softwarepaket "PROFIMAT" in 300 Arbeitsstunden erstellt und umfaßt 35 KByte Quellenprogramm und 8 KByte Objektprogramm. Thomas Dachsel machte 1983 sein Abitur mit einem Notendurchschnitt von 1,3 und studiert nun INFORMATIK in Kaiserslautern. Natürlich beschäftigt er sich auch weiterhin mit dem COMMODORE 64 und wird sicherlich bald mit einem neuen Superprogramm die COMMODORE 64 Besitzer in Erstaunen versetzen.

Wichtiger Hinweis

Das vorliegende Handbuch und das dazugehörige Programm wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. DATA BECKER sieht sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, daß weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf Programmfehler oder fehlerhafte Angaben im Handbuch zurückgehen, übernommen werden kann. Für die schriftliche Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit dankbar.

Copyright (C) 1983 DATA BECKER
Merowingerstr. 30
4000 Düsseldorf

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Handbuches und des dazugehörigen Programms darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der DATA BECKER GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

A C H T U N G

DIESES PROGRAMM IST GEGEN KOPIEREN GESCHÜTZT

Natürlich ist kein Kopierschutz 100%ig sicher, aber wir werden mit allen uns zur Verfügung stehenden rechtlichen Mitteln versuchen, solchen Software-Piraten das Handwerk zu legen.

+++ KOPIERVERSUCHE KÖNNEN DIE DISKETTE ZERSTÖREN! +

Sollte aus irgendeinem Grund Ihre Diskette beschädigt oder gar zerstört werden, so senden Sie uns bitte Ihre Originaldiskette mit einem Verrechnungsscheck über DM 10.- an uns zurück. Sie erhalten dann postwendend eine neue Diskette.

INHALTSVERZEICHNIS

1. ABSCHNITT

Einführung.....Seite 1

2. ABSCHNITT

Wie man das Programm startet.....Seite 2
SYNTHIMAT 64 Bildschirmaufbau.....Seite 5
SYNTHIMAT 64 Notentabelle.....Seite 7

3. ABSCHNITT

Diagramm des Bildschirmaufbaus.....Seite 9
Übersicht des SYNTHIMAT 64 Bildschirmaufbaus.....Seite 10
Pitch Bending (Tonhöheneinstellung).....Seite 12
Depth (Modulationstiefe) und Pause.....Seite 12
Register.....Seite 13

4. ABSCHNITT

Die Funktionstasten von SYNTHIMAT 64.....Seite 15
SYNTHIMAT 64 Funktionstabelle.....Seite 16
SET REAL TIME CLOCK (Echtzeituhr stellen).....Seite 18
SET VCOS TO KEYBOARDS (VCOs verteilen).....Seite 19
SET TUNE FOR VCO #? (VCO Nr.X stimmen).....Seite 21
SET GLIDE FOR VCO #? (VCO Nr.X Glide-Wert).....Seite 23

5. ABSCHNITT

EQUALIZE VCOS BY #? (VCOs abgleichen).....Seite 25
Solo/Multi Play Mode (Solo-/Multimodus).....Seite 26
Accom: Melody/Chord (Melodie-/Akkordmodus

6. ABSCHNITT

Diskettenoperationen.....Seite 28
SET DISK FILE #? (Filenummer einstellen).....Seite 29
SAVE REGISTERS (Register speichern).....Seite 30
LOAD REGISTERS (Register laden).....Seite 31
ENGAGE DIRECT TO DISK (Diskettenaufnahme).....Seite 32
ENGAGE DIRECT FROM DISK (Diskettenwiedergabe)....Seite 34
Anmerkungen zu Diskettenoperationen.....Seite 36

7. ABSCHNITT

Die Funktionsweise der Klangsynthese.....Seite 38
Wie ein "Sound-Chip" funktioniert.....Seite 41
Blockdiagramm des "SID" Sound-Chips.....Seite 42
Set SID 6581 Register (Sound-Chip programmieren).Seite 43
Liste der Sound-Chip Parameter.....Seite 44

8. ABSCHNITT

VCO-Parameter.....Seite 45
VCO 1 - Wellenform.....Seite 46
VCO 1 - Fußlage.....Seite 48
VCO 1 - Pulsbreite.....Seite 48
über die LFOs.....Seite 49
VCO 1 - LFO 1 & LFO 2.....Seite 50
über ADSR-Generatoren.....Seite 51
VCO 1 - A D S R (Hüllkurve).....Seite 54
Tabelle der Attack, Decay und Release-Zeiten.....Seite 55

9. ABSCHNITT

Über den Filter (VCF).....Seite 55
VCF - VCO anwählen.....Seite 59
VCF - Filtertyp einstellen.....Seite 60
VCF - Filterfrequenz festlegen.....Seite 61
VCF - Q- (Resonanz-) Wert wählen.....Seite 62
VCF - LFO 7.....Seite 63
Der "VCA"
VCA - Lautstärke einstellen.....Seite 64
LFO 8 (Lautstärkenmodulation).....Seite 65
Modulation der VCOs
VCO SYNC (VCOs synchronisieren).....Seite 66
VCO RING Modulation.....Seite 67

10.ABSCHNITT.....Seite 69

Interessante Register.....Seite 71

1. ABSCHNITT

Einführung

Willkommen im Wunderland der synthetischen Musik! SYNTHIMAT 64 macht aus Ihrem COMMODORE 64 einen modernen polyphonen Synthesizer, der durchaus mit einem handelsüblichen, im Preis wesentlich höheren Syntheziser konkurieren kann. Allein mit SYNTHIMAT 64 macht sich die Anschaffung eines COMMODORE 64 und einer Floppy VC-1541 mehr als bezahlt.
SYNTHIMAT 64 verwendet alle überragenden Eigenschaften des SID 6581 Sound Chips in Ihrem Commodore 64. Dieser kleine Chip enthält drei Oszillatoren (Voltage Controlled Oscillator = VCO), drei Hüllkurven-Generatoren (ADSRs), einen Filter (Voltage Controlled Filter = VCF) und einen Verstärker (Voltage Controlled Amplifier = VCA). Die Stimmung der Oszillatoren ist quarzgesteuert, so daß Ihr Synthesizer sich niemals verstimmen kann.

Durch ausgeklügelte Programmiertricks ist es gelungen, Ihnen neben den harwaremäßig vorgegebenen Synthesizer-Komponenten einige Besonderheiten zu bieten, die selbst ein handelsüblicher, polyphoner Synthesizer nicht vorweist:

- 8 Niederfrequenzoszillatoren zur Modulation der Tonfrequenz, der Pulsbreite, der Filterfrequenz und der Lautstärke.

- zwei Tastaturen für Solo und Begleitung

- interne Speichermöglichkeit von 256 Registern (Klangeinstellungen)!

- ein Kanal zur "Bandaufzeichnung direkt auf Diskette. Auf eine Diskette können neun verschiedene Musikstücke gespeichert und abgespielt werden.

Lassen Sie sich nicht durch all die folgenden technischen Ausdrücke aus der Ruhe bringen. Machen Sie es sich bequem und lesen sie dieses Handbuch langsam durch, nicht mehr als einen Abschnitt auf einmal. Wir können nicht für jede Funktion von SYNTHIMAT 64 Beispiele bringen, daher probieren Sie es einfach aus! Genauso wie der Commodore 64 ein "PERSONAL COMPUTER" ist, ist SYNTHIMAT 64 Ihr "PERSONAL SYNTHESIZER"."

Wir werden versuchen, an manchen Stellen Tips zu geben, wie man diesem oder jenem Fehler aus dem Wege geht. Man muss nur dranbleiben - und selbst wenn alles schiefgeht, lernt man immmer mehr dazu.

2. ABSCHNITT

Wie man das Programm startet

Legen Sie die SYNTHIMAT 64 Diskette in Ihr 1541 Diskettenlaufwerk ein. Geben sie dann bitte ein

LOAD "*",8

Wenn "READY." erscheint und der Cursor wieder blinkt, geben Sie ein:

RUN

und drücken, wie auch oben, die RETURN-Taste. SYNTHIMAT 64 wird darauf automatisch eingeladen und gestartet. Auf dem Fernsehschirm erscheint ein farbiges Bild. Stellen Sie den Fernseher so ein, daß die Schrift deutlich zu lesen ist. Dazu müssen Sie Kontrast-, Helligkeits- und Farbintensität an Ihrem Fernseher solange verändern, bis Sie die optimale Einstellung gefunden haben. BITTE ENTFERNEN SIE NUN DIE DISKETTE AUS DEM LAUFWERK!!! Wenn Sie nun die "@"-Taste drücken, müsste man einen Ton hören. Stellen Sie nun auch noch die Lautstärke so ein, das man den Ton deutlich genug hört, daß aber die Nebengeräusche gering bleiben.

Viele Farbfernsehgeräte haben Schwierigkeiten mit manchen Farbkombinationen des Commodore 64, insbesondere rot und violett auf schwarzem Hintergrund. Um ein optimales Bild zu erreichen, darf man nicht über den Antenneneingang gehen, sondern braucht einen Monitor oder einen Farbfernseher mit Video-Direkteingang (Monitoreingang), der an der "VIDEO-OUT"-Buchse des Commodore 64 angeschlossen wird. Die beste Klangqualität erreicht man, indem man an derselben Buchse ein normales Überspielkabel mit 5-poliger DIN-Buchse anschließt und so das Tonsignal über eine HiFi-Stereonlage laufen läßt. An der Stereoanlage steckt man das Kabel am besten in die "AUX"-Buchse, wenn vorhanden, oder sonst in den

Cassettenrecorder- oder auch Tunereingang und schaltet die Wiedergabe auf MONO-Betrieb.

Für den Fall, daß sich SYNTHIMAT 64 "aufhängt" oder keinen Mucks mehr von sich gibt - in umfangreichen Tests haben wir keinen solchen Fall erlebt - führen Sie folgende Anweisungen aus:

1. evtl. Diskette aus dem Laufwerk entfernen
2. Commodore 64 aus- und nach ein paar Sekunden wieder einschalten
3. Programm wie zuvor beschrieben wieder einladen.

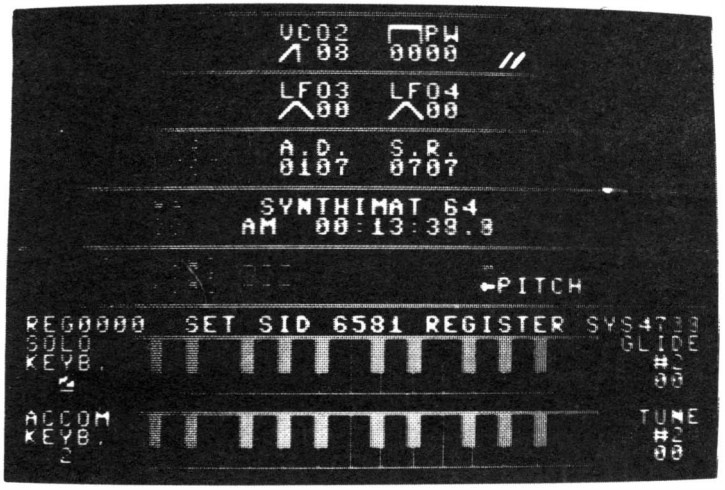
Nachdem Sie alles eingestellt haben, drücken die die Taste mit dem Gleichheitszeichen "=". Hierdurch wird das Anfangsregister als Register Nr. 0 sichergestellt. Später erfahren Sie, warum.

Wollen Sie mal ein Lied spielen? Dann drücken Sie einfach mal die Tasten Q W E R T Y U I O P in der zweiten Tastenreihe hintereinander. Hören Sie die Tonleiter? Mitten auf dem Bildschirm sehen Sie zwei Tastaturen - immer wenn eine Taste gedrückt wird, sieht man das auf dem Bildschirm. Ist alles klar? Dann probieren Sie mal:

R R T R U Y (Pause)
R R T R I U (Pause)
R R @ O U Y T (Pause)
P P O U I U (Pause)

"Happy Birthday to you!!!"

SYNTHIMAT 64 Bildschirmaufbau



So sieht der SYNTHIMAT 64 Bildschirm nach dem Starten des Programmes aus. Die verschiedenen Farben wurde verwendet, um zusammenhängende Bereiche zu kennzeichnen, wie z.B. die drei VCOs. Bei einem Farbfernsehgerät ist es möglich, daß man die Buchstaben nicht so gut lesen kann wie auf dem obigen Foto. Jeder Bereich des Bildschirmaufbaus wird genau erklärt werden, wenn Sie die einzelnen Abschnitte durchlesen. Wenn man die Schrift auf dem Farbfernsehgerät nicht erkennt, kann man auf diesem Foto nachschauen.

Drücken Sie jetzt eine der beiden "SHIFT"-Tasten. Auf dem Bildschirm werden über und unter den Tastaturen Buchstaben erscheinen. Diese Buchstaben zeigen an, welche Tasten des Commodore 64 zum Spielen von Melodien benutzt werden. Im Moment erzeugen nur die oberen Tasten Töne. Jetzt können Sie versuchen, mehrere Tasten auf einmal zu drücken. Sie werden feststellen, daß maximal drei Töne gleichzeitig erklingen. Dies ist ein wichtiger Vorteil von SYNTHIMAT 64: Es ist ein Programm für den Commodore 64, mit dem man richtige Akkorde spielen kann. Die Tastatur des Commodore 64 wird zu der Tastatur eines polyphonen Synthesizers. SYNTHIMAT 64 ist ein dreistimmiger polyphoner Synthesizer.

Neben den SHIFT-Tasten können Sie auch die "SHIFT-LOCK"-Taste drücken, um die Anzeige der Tastaturen einzuschalten. Dies hat den Vorteil, daß Sie nun nicht mehr die SHIFT-Tasten drücken müssen und sich beim Spielen voll auf die eigentliche Tastatur konzentrieren können. Nach einiger Zeit wird man diese Anzeige nicht mehr benötigen.

Schauen wir uns nun die Tastenbelegung der oberen Tastatur einmal genau an. Die Tasten mit den Buchstaben Q W E R T Y U usw. entsprechen den weißen Tasten, die Zahlentasten den schwarzen Tasten einer richtigen Klaviertastatur. Wenn man die "U"-Taste drückt, hört man das "mittlere C". Die Taste "R" erzeugt die Note G usw.

SYNTHIMAT 64 NOTENTABELLE

```
Note****Solo-Tastatur***Begleittastatur

C...... "linker Pfeil"  nicht belegt
  Cis..........."1"......nicht belegt
D....."Q"............nicht belegt
  Dis..........."2"......nicht belegt
E....."W"............nicht belegt
F....."E"............nicht belegt
  Fis..........."4"......nicht belegt
G....."R"............nicht belegt
  Gis..........."5"............."A"..
A....."T"............."Z"........
  B............"6"............."S"..
H....."Y"............."X"........
C....."U"............."C"........
  Cis..........."8"............."F"..
D....."I"............."V"........
  Dis..........."9"............."G"..
E....."O"............."B"........
F....."P"............."N"........
  Fis..........."+"............."J"..
G....."ß"............."M"........
  Gis..........."-"............."K"..
A....."*"............","........
  B............"Pfund"........."L"..
H....."Pfeil oben"...."."........
C....."CLR/HOME"....."/"........
  Cis..........."DEL"....nicht belegt
```

Die Tastaturanzeige von SYNTHIMAT 64 zeigt die "CLR/HOME"-Taste durch ein reverses Herz an (Symbol für Bildschirm löschen). Das höchste Cis ("INST/DEL") auf der oberen (Solo-) Tastatur wird nicht angezeigt, funktioniert aber wie die anderen Tasten auch.

Wenn Sie die untere Begleittastatur angespielt haben, bemerkten Sie sicherlich, daß sie keinen Ton von sich gibt. Das liegt daran, daß im Moment keine VCOs dieser Tastatur zugeordnet sind.

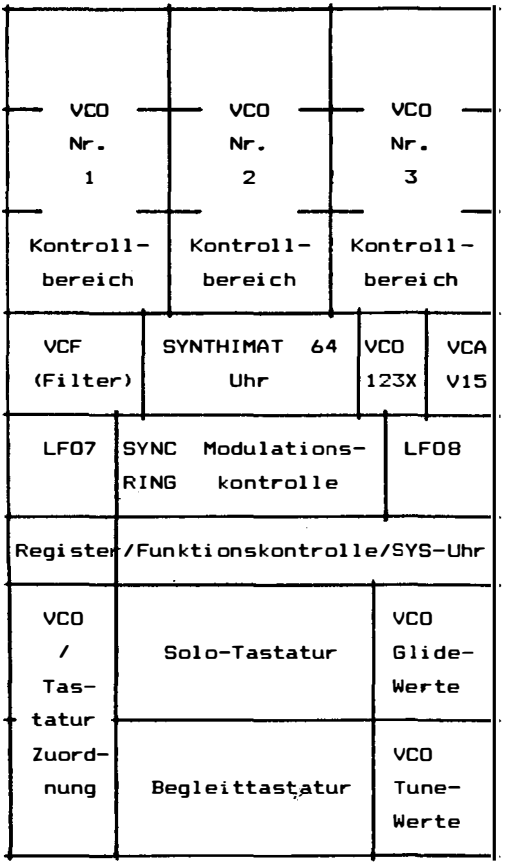
SYNTHIMAT 64 hat zwei Tastaturen, wie man auf dem Bildschirm und an der Tabelle erkennen kann. Die obere Tastatur wird SOLO KEYBOARD (Solo-Tastatur) und die untere ACCOM(paniment) KEYBOARD (Begleittastatur) genannt. Wenn Sie zwei verschiedene Klänge registriert haben (z.B. Violine und Baß), kann man diese auf die beiden Tastaturen verteilen, z.B. die Violine als Melodieinstrument auf die Solotastatur und den Baß auf die Begleittastatur.

Bei manchen Tastenkombinationen werden Sie etwas Merkwürdiges bemerken. Drücken Sie z.B. die Tasten P, *, und CLR/HOME. Anstelle eines F-Dur-Dreiklangs hört man einen schrägen Akkord, und auf dem Bildschirm sieht man auch, warum: Die Tastatur verhält sich so, als wäre die "-"-Taste ebenfalls gedrückt. Diese Fälle sind aber sehr selten und treten nur ab und zu auf, und auch nur dann, wenn man mehr als drei Tasten gleichzeitig drückt. Das kommt aber selten vor.

All dies liegt an der Tastaturdecodierung im COMMODORE 64. Er ist eigentlich nicht dafür gebaut, mehr als zwei Tasten auf einmal richtig zu erkennen."

3. ABSCHNITT

Diagramm des SYNTHIMAT 64 Bildschirmaufbaus



Die Farben auf dem Bildschirm bezeichnen Felder mit zusammengehörigen Funktionen. Beachten Sie, daß zur Filterkontrolle links von der Uhr das "VCO-123X"-Feld rechts von der Uhr gehört.

Übersicht des SYNTHIMAT 64 Bildschirmaufbaus

Der Bildschirm von SYNTHIMAT 64 enthält nahezu alle Angaben über die vorliegende Einstellung des Programms. Der obere, von rot-braunen Linien eingeschlossene Teil des Bildschirms zeigt alle Parameter an, die für die Tonerzeugung wichtig sind. Der untere Teil enthält die beiden Tastatur-Diagramme, die Stimmung der Oszillatoren und die aktuelle Funktion.

Der SID 6581 Sound-Chip, Grundlage aller Klangerzeugung in SYNTHIMAT 64, enthält drei Tonquellen, die hier VCOs genannt werden. VCO bedeutet Voltage Controlled Oscillator, zu deutsch spannungsgesteuerter Oszillator. Doch dieser Ausdruck ist etwas veraltet, denn der Commodore 64 ändert einige interne Register und kontrolliert nicht, wie die alten Moog-Synthesizer, die Oszillatoren mit Spannungen. "DCO" - Digitally Controlled Oscillator, zu deutsch digital kontrollierter Oszillator - wäre mit Sicherheit der bessere Ausdruck. Im Lager der eingefleischten Synthesizer-Spieler sprechen aber alle von VCOs, selbst wenn es sich um digitale Synthesizer handelt. Jeder dieser drei VCOs hat auf dem Bildschirm seinen eigenen Bereich für die verschiedenen Parameter. VCO 1 hat rot, VCO 2 grün und VCO 3 blau als Kennfarbe.

Die VCF-Felder haben alle violett als Kennfarbe. Das "VCO-123X"-Feld rechts von der Uhr gehört auch dazu. Der Programmname SYNTHIMAT 64 ist gelb und die Uhr hellblau. Rechts von der Uhr ist der VCA.

Unterhalb der Uhr ist die Modulationskontrolle, die die vielfältigen Modulationstypen steuert. Dies waren die wichtigen Bestandteile des oberen Teils des Bildschirms. (Nur Geduld - in den folgenden Abschnitten wird alles genauer beschrieben.)

Der weiße Text "SET SID 6581 REGISTER" (Sound-Chip SID 6581-Register setzen) steht in der Zeile für die Funktionskontrolle. Hier erscheint immer die zuletzt ausgeführte oder angewählte Funktion. Zur linken sieht man

die hellblaue REGister-Nummer, die anzeigt, welches der 256 Register gerade aktiv ist. Die SYSOXXX-Anzeige zur rechten ist eine Art Uhr, die mit hoher Geschwindigkeit läuft und anzeigt, wie schnell das Programm gerade arbeitet.

Die beiden Tastatur-Diagramme für die SOLO-Tastatur und die ACCOM(paniment) (Begleit-) Tastatur sind in grau in der unteren Mitte des Bildschirms. Zur linken befinden sich für beide Tastaturen drei farbige Zahlen, 1, 2 und 3. Jede Zahl steht für ein VCO. Im Moment erkennt man daran, daß die Zahlen unter SOLO KEYB. (Solo-Tastatur) alle "aufleuchten". Zur Zeit sind nämlich alle drei VCOs der Solo-Tastatur zugeordnet. Zur rechten der Tastatur-Diagramme sind die "Glide" und "Tune" (Stimmmung)-Werte für die drei VCOs angeordnet. Die Farben rot-grün-blau stehen wieder für die drei VCOs.

PITCH Bending - Tonhöheneinstellung -
(Cursorsteuertasten)

Mit Hilfe des PITCH können Sie die Tonhöhe des gerade klingenden Tones stufenlos ändern. Um dies zu erkennen, drücken Sie die "Q"-Taste. Während Sie diese Taste gedrückt halten, betätigen Sie die Cursortaste links bzw. rechts. Die Tonhöhe wird sich kontinuierlich erhöhen, bis Sie diese Taste wieder loslassen. Drücken Sie nun die Cursortaste nach oben bzw. unten. Die Tonhoehe wird fallen. Auf dem Bildschirm wird im Feld für Modulationskontrolle ein grüner Balken parallel zur Tonhöhe größer und kleiner werden. Dieser Effekt heißt Pitch Bending ("Tonhöhen-Biegung"). Man kann hiermit SYNTHIMAT 64 "stimmen", um z.B. mit Schallplatten oder anderen Musikinstrtrumenten zusammenzuspielen. Versuchen Sie nun einmal, mehrere Tasten auf der oberen Tastatur zu spielen, während Sie mit den Cursortasten die Tonhöhe ändern. Dieser Effekt ist einer Sirene sehr ähnlich.

DEPTH-Kontrolle - Modulationstiefen-Kontrolle -
(CBM & RUN/STOP-Taste)

Die RUN/STOP-Taste läßt einen roten Balken größer, die CBM-Taste kleiner werden. Wenn dieser rote Balken sichtbar ist, sind die LFOs in Betrieb und müssen lediglich eingestellt werden. Um den Effekt hörbar zu machen, muß die Meldung "SET SID 6581 REGISTER" in der Funktions-Kontrollzeile sichtbar sein. Falls das nicht der Fall ist, drücken Sie solange F1, bis sie erscheint. Drücken Sie nun F3 5mal und F5 7mal und danach die "Q"-Taste sowie die RUN/STOP-Taste."

Pausen-Kontrolle (CTRL-Taste)

Drücken Sie die "Q"-Taste, und während sie gedrückt ist, die CTRL-Taste. Dann können Sie die "Q"-Taste loslassen, denn solange die CTRL-Taste gedrückt bleibt, ist die übrige Tastatur außer Betrieb. Beachten Sie, daß die SYS-Uhr stehenbleibt. Die CTRL-Taste hält SYNTHIMAT 64 an und "friert" alle Töne ein.

Einstellen und Auswählen von Registern (":", ";" und "="-Tasten)

SYNTHIMAT 64 hält 256 Register auf einmal im Speicher des Commodore 64 fest (mehr als alle handelsüblichen polyphonen Synthesizer). Man kann von einer Einstellung zur anderen durch Drücken der ":" und ";" Tasten umschalten. Parallel dazu verändert sich die Zahl hinter "REG" links der Funktions-Kontrollzeile. Wenn man die gewünschte Register-Nummer erreicht hat, läßt man die ":" bzw. ";"-Taste los, und die gewünschte Registration ist aktiv. Die Register-Nummer läuft von 0000 bis 0255 hoch und fängt dann wieder bei 0000 an, wenn man laufend die ";"-Taste drückt. Bei Drücken der ":"-Taste läuft die Register-Nummer von 0255 bis 0000 herunter und springt dann nach 0255 um.

Die Tasten ":" und ";" wählen also ein bestimmtes Register aus. Das Register, das vor Dücken einer dieser beiden Tasten aktiv war, VERSCHWINDET. Um eine Einstellung von SYNTHIMAT 64 zu speichern, benutzt man die "=" Taste. Mit dieser Taste kann man auch Register KOPIEREN. Lesen Sie den nächsten Abschnitt bitte besonders sorgfältig durch:

Wenn man die "=" Taste drückt, wird die momentane Einstellung vom Programm festgehalten. Während diese Taste gedrückt bleibt, kann man mit den ":" und ";" Tasten die gewünschte Register-Nummer auswählen, ohne daß etwas verändert wird. Wenn Sie die "=" Taste loslassen, wird dann die aktive Registration unter der gewünschten Register-Nummer gespeichert.

Als Sie ganz am Anfang die "=" Taste drückten, wurde die Anfangsregistration festgehalten. Als Sie diese Taste losließen, wurde sie in Register Nr. 0 gespeichert. Wenn Sie das nicht getan haben, war nichts in Register Nr. 0 gespeichert. Wenn Sie die Register-Nummer ändern, ohne gleichzeitig die "=" Taste zu drücken, verschwindet das Original-Register. Am Anfang macht es Schwierigkeiten, Register zu speichern und zu kopieren. Eine kleine Übung ist, direkt nachdem das Programm gestartet wurde, "=" zu drücken, um die Original-Registrierung in Register Nr. 0 zu speichern.

Versuchen Sie nun, mit den Tasten ":", ";" und "=" dieses Register nach Register Nr. 0001 bis 0010 zu kopieren. Sie brauchen dann nicht das Programm neu einzuladen, wenn Sie sich mal mit den ":" und ";" Tasten "verirren". Suchen Sie einfach Register 0000 bis 0010 durch. Es kann nämlich schwierig sein, ein gewünschtes Register wiederzufinden, da die "REG"-Nummer sich sehr schnell ändert. Auch hier gilt wieder - Übung macht den Meister."

4. ABSCHNITT

Die Funktionstasten von SYNTHIMAT 64

F1 - Funktionen "durchblättern"
F3 - Funktion starten
F7 - Funktion verlassen

SYNTHIMAT 64 umfaßt 13 verschiedene Funktionen, die über die vier Funktionstasten des COMMODORE 64 (F1, F3, F5, F7) gesteuert werden. Drücken Sie nach Starten des Programms einmal die F1 Taste. Man liest dann in der Funktionszeile "SET VCOS TO KEYBOARDS" (VCOS auf Tastaturen verteilen). Drücken Sie F1 mehrmals, um die 13 Funktionen zu sehen.

Wenn Sie die gewünschte Funktion gefunden haben, drücken Sie zum Starten dieser Funktion F3. Danach haben die Funktionstasten eine andere Bedeutung als zu Beginn. Auf der nächsten Seite beschreibt eine Tabelle die Bedeutungen der Tasten für die verschiedenen Funktionen.

Um die meisten Funktionen wieder verlassen zu können, drückt man die F7 Taste. Mit F3 können Sie die Funktion dann nochmals starten, F1 "blättert" die Funktionen weiter durch.

Manche dieser Funktionen sind sehr einfach, wie z.B. SET REAL-TIME CLOCK (Echtzeituhr stellen). Die schwierigste und komplexeste ist SET SID 6581 REGISTER (SID 6581 Sound-Chip Register programmieren). Wir gehen jetzt nach und nach alle Funktionen dem Schwierigkeitsgrad nach durch, fangen mit den leichten an und sparen uns die schwierigste für den Schluß auf. Aber Vorsicht! Die Funktionen sind nicht ihrer Bedeutung nach geordnet. Sie haben eine eigenständige Reihenfolge, die auf der nächsten Seite aufgeführt ist.

SYNTHIMAT 64 FUNKTIONSTABELLE

Funktionsname	F1	F3	F5	F7	RT	Seite
SET SID 6581 REGISTER	WV	WN	W+	FV	W-	29
SET VCOS TO KEYBOARDS	..	WN	+-	FV	..	13
ACCOM: MELODY/CHORD	..	..	+-	FV	..	18
SET REAL-TIME CLOCK	..	WN	W+	FV	..	12
ENGAGE DIRECT FROM DISK	..	AV	..	..	..	22
ENGAGE DIRECT TO DISK	..	AV	..	..	..	22
EQUALIZE VCOS BY §?	..	AV	WN	FV	..	17
SOLO/MULTI PLAY MODE	..	..	+-	FV	..	17
SET GLIDE FOR VCO §?	..	W+	WN	FV	..	16
SET TUNE FOR VCO §?	..	W+	WN	FV	..	15
SET DISK FILE §?	..	WN	WN	FV	..	19
LOAD REGISTERS	..	AV	..	..	..	21
SAVE REGISTERS	..	AV	..	..	..	20

Anmerkungen:

RT - RETURN-Taste

WN - Wähle nächsten Punkt

WV - Wähle vorherigen Punkt

W+ - Wert erhöhen

W- - Wert erniedrigen

+- - zwischen zwei Einstellungen hin- und herschalten

FV - Funktion verlassen

AV - Funktion ausführen und verlassen

Diese Tabelle zeigt auf, welche Funktionstasten im Zusammenhang mit welcher Funktion welche Wirkung haben, nachdem eine Funktion durch F3 gestartet wurde. Jeweils zwei Buchstaben, die oben erklärt sind, stehen für die Funktion einer bestimmten Taste.

Beachten Sie, daß die meisten Funktionstasten erst dann reagieren, wenn Sie sie loslassen. So müssen Sie auch, wenn Sie zu Beginn mit F1 die Funktionen "durchblättern", die F1 Taste immer wieder loslassen und erneut drücken. Ausnahmen hierbei sind die Funktionstasten, die dazu verwendet werden, sehr große Werte einzustellen, z.B. von 0000 bis 4095. Wenn Sie diese Tasten gedrückt halten, wird sich der gewünschte Wert fortlaufend ändern, wie die ":" und ";" Tasten bei der Register-Numme. Dies nennt man Repeat-Funktion.

SET REAL-TIME CLOCK (Echtzeituhr stellen)

```
SYNTHIMAT 64
AM  01:23:45.6
```

F3 - Stunden, Minuten und Sekunden auswählen

F5 - Wert einstellen (Repeat-Funktion!)

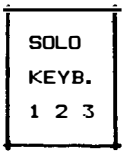
F7 - Funktion verlassen & Uhr starten

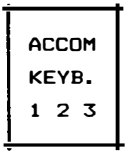
Mitten auf dem Bildschirm befindet sich eine 24 Stunden-Uhr, die Stunden, Minuten, Sekunden und Zehntelsekunden anzeigt. Mit dieser Funktion können Sie die Uhr stellen. (Erinnern Sie sich daran, daß Sie mit F1 diese Funktion aussuchen und mit F3 starten müssen.)

Durch Drücken von F3 gehen Sie die drei einzustellenden Werte der Reihe nach durch. Achten Sie darauf, daß F3 (im Gegensatz zu F5) KEINE Repeat-Funktion besitzt. Sie müssen diese Taste daher drücken UND nach 1-2 Sekunden wieder loslassen, um zum nächsten Wert zu gelangen. Drücken Sie dann F5. Diese Taste hat Repeat-Funktion. Wenn Sie sie gedrückt halten, ändert sich der gewünschte Wert kontinuierlich. Die Stunden haben hierbei die Anzeige AM (lat. Ante Meridiem = vormittag) bzw. PM (lat. Post Meridiem = nachmittag) und zeigen die Stunden von 1 bis 12 an. Minuten und Sekunden laufen von 0 bis 59.

Wiederholen Sie die F3 und F5 Folge, bis die Zeit stimmt. Übrigens, in dieser wie in vielen anderen Funktionen können Sie parallel zum Einstellen weiter spielen, ohne daß die Funktion die beiden Tastaturen und die Tonerzeugung behindert wird. Wenn Sie dann F7 drücken, können Sie die Uhr sekundengenau starten. Übrigens, diese Uhr läuft netzsynchron und wird vom einem der beiden CIA 6526 I/O-Chips in Ihrem Commodore 64 gesteuert.

SET VCOS TO KEYBOARDS (VCOs den Tastaturen zuordnen)





F3 - Nächsten VCO anwählen
F5 - VCO von der Tastatur weg-/zur Tastatur zuschalten
F7 - Funktion verlassen

Jeder VCO im Sound-Chip ist eine unabhängige Tonquelle. Das bedeutet, daß Ihnen maximal drei verschiedene Klänge gleichzeitig zur Verfügung stehen. (Diese nennt man Stimmen.) Da Ihnen SYNTHIMAT 64 zwei Tastaturen bietet -obere Solo-Tastatur (SOLO KEYB.) und untere Begleit-Tastatur (ACCOM-paniment- KEYB.)-, stehen Sie vor dem Problem, zu entscheiden, welche Tastatur welche VCOs ansteuern soll. Wenn Sie SYNTHIMAT 64 angeschaltet haben, sind alle drei VCOs der oberen Solo-Tastatur zugeordnet - wenn Sie eine Taste der unteren Tastatur spielen, hören Sie nichts, da ihr keine VCOs zugeordnet sind.

Unmöglich ist selbstverständlich, denselben VCO beiden Tastaturen zuzuordnen. Alle anderen Kombinationen können aber mit Hilfe dieser Funktion realisiert werden. Ein VCO kann der oberen ODER der unteren ODER gar keiner Tastatur zuordnet sein. Wenn Sie diese Funktion gestartet haben (mit F1 und F3, erinnern Sie sich?), erscheint ein blinkender Cursor links von der "1" neben dem Solo-Tastatur-Diagramm. Mit F3 wird der Cursor fortbewegt, mit F5 die Einstellungen vorgenommen. Auch bei dieser Funktion können Sie PARALLEL dazu auf den Tastaturen SOFORT spielen, ohne hierzu die Funktion verlassen zu müssen (mit F7).

Wenn eine der drei Zahlen 1, 2 und 3 reverse angezeigt ist ("aufleuchtet"), wird der betreffende VCO von der jeweiligen Tastatur zur rechten angesteuert. F5 schaltet nun hin- und her. Wenn eine Zahl nicht "aufleuchtet", also normal abgebildet ist, wird der betreffende VCO nicht von der

Tastatur beeinflußt. Falls F5 nichts an der Einstellung ändern sollte, schauen Sie zur anderen Tastatur - der VCO ist schon in Gebrauch!

Eine kleine Übung: Schalten Sie alle drei VCO zur Begleit-Tastatur um.

Eine Prioritätsregel:

Spielen Sie einmal ein paar Melodien mit Akkorden. Wenn Sie dies ganz langsam tun, merken Sie, daß wenn Sie mehr Tasten drücken, als VCOs zur Verfügung stehen, die oberen Töne nicht gespielt werden. SYNTHIMAT 64 sucht sich immer die tiefsten Töne heraus. Dies nennt man die Priorität bei der Tastaturabfrage. Hierbei wurde folgende Überlegung gemacht: Wenn Sie mehrere Tasten gleichzeitig spielen, welche Tasten sollen dann eher berücksichtigt werden? Bei älteren monophonen Synthesizern wird meistens der höchste Ton gespielt, egal, wieviele Tasten mit tieferen Tönen gedrückt werden. Bei einem polyphonen Synthesizer sieht das anders aus. Hier kann neben einer Melodie auch ein Baßlauf gleichzeitig auf einer Tastatur gespielt werden. Ein Baßlauf besteht meistens aus lang ausgehaltenen Tönen und einer Melodie aus kürzeren Noten. Wenn SYNTHIMAT 64 den höheren Noten den Vorrang geben würde, gäbe es Schwierigkeiten mit solchen zwei parallel laufenden Melodien. Deswegen sucht sich SYNTHIMAT 64 immer die tiefen Töne zuerst aus, bevor es die höheren auswertet.

SET TUNE FOR VCO #? (VCO Nr. X stimmen)

```
TUNE:
#1#2#3
000000
```

F3 - Tonhöhe um 1/8 Halbton erhöhen

F5 - Nächsten VCO anwählen

F7 - Funktion verlassen

Diese Funktion erlaubt es, die Stimmung jedes einzelnen VCOs in Schritten von 1/8 Halbtönen zu stimmen. Eine Oktave entspricht hier 96 solcher Schritte (12 Halbtöne * 8 Schritte pro Halbton = 96 Schritte). Im ganzen kann ein VCO Werte von 00 bis 99 haben, oder um etwas mehr als eine Oktave verstimmt werden. Um die Oktave eines VCOs zu ändern, schauen Sie bei der Beschreibung des SET SID 6581 REGISTER Funktion nach, die beschreibt, wie man die Fußlage der VCOs einstellt. Die SET TUNE-Funktion stimmt Ihre "Instrumente".

Die Farben von "#1#2#3" sowie von den drei Zahlenpaaren "000000" entsprechen denjenigen der zugehörigen VCOs (rot, grün, blau). Jedes Zahlenpaar zeigt an, um wieviel 1/8-Halbtonschritte die Stimmung des betreffenden VCOs erhöht ist.

Drücken Sie F5, um den VCO auszuwählen, den Sie stimmen wollen. Die Nummer des VCOs erscheint schwarz auf weißem Hintergrund in der Funktionszeile. Drücken Sie F3, um dessen Stimmung zu erhöhen. Das farbige Zahlenpaar des betreffenden VCOs zeigt den aktuellen Wert an.

Die TUNE-Funktion kann verwendet werden, um im MULTI-Modus leichte Schwebungen im Klang zu erzeugen. Hierbei dürfen die einzelnen TUNE-Werte sich nicht um mehr als zwei Einheiten unterscheiden. Im MULTI-Modus kann man auch feste Intervalle zwischen den VCOs einstellen, so z.B. 3*8=24 Schritte für

kleine Terz, 4*8=32 Schritte für große Terz, 5*8=40 Schritte für reine Quarte und 7*8=56 Schritte für reine Quinte.

Bevor Sie etwas an den TUNE-Werten verändern, sollten Sie die jetzige Registrierung unter einer freien Register-Nummer sichern. Falls Sie sich bei den TUNE-Wert vertippen, müssen Sie nicht hundertmal F3 tippen, sondern holen einfach das Register zurück.

SET GLIDE FOR VCO #? (VCO Nr. X GLIDE-Wert stellen)

```
GLIDE:
#1#2#3
000000
```

F3 - Glide-Wert um 1 SYS-Wert erhöhen
F5 - Nächsten VCO anwählen
F7 - Funktion verlassen

Der Effekt, der Glide oder Portamento genannt wird, funktioniert folgendermaßen: Wenn Sie eine Taste drücken, ist die Tonhöhe festgelegt. Wenn Sie die Taste loslassen und eine andere drücken, ändert sich die Tonhöhe nicht sofort. Stattdessen "gleitet" sie langsam von einem Ton zum anderen. Diesen Effekt erzeugt man mit dieser GLIDE-Funktion.

Die Farben von "#1#2#3" sowie von den drei Zahlenpaaren "000000" entsprechen denjenigen von den zugehörigen VCOs (rot, grün, blau). Jedes Zahlenpaar zeigt den GLIDE-Wert des betreffenden VCOs an.

Drücken Sie F5, um den VCO auszuwählen, dessen GLIDE-Wert Sie einstellen wollen. Die Nummer des VCOs erscheint schwarz auf weißem Hintergrund in der Funktionszeile. Drücken Sie F3, um dessen GLIDE-Wert zu erhöhen. Das farbige Zahlenpaar des betreffenden VCOs zeigt den aktuellen Wert an.

Wenn Sie nach Starten der Funktion F3 drücken, wird der GLIDE-Wert des angewählten VCO um 1 erhöht, von 00 bis 99. Ein Glide-Wert von 00 bedeutet: kein Effekt. Andere Werte bewirken, daß SYNTHIMAT 64 soviele SYS-Durchläufe wartet, wie der GLIDE-Wert angibt, und dann die Tonhöhe um 1/8-Halbton erhöht bzw. erniedrigt. So wartet ein kleiner Wert, wie z.B. 2, zwei SYS-Durchläufe, ein großer, wie z.B. 90, neunzig Durchläufe.

Mit kleinen Werten kann man gute Effekte erzielen. Versuchen Sie auch, mit den Cursorsteuerungstasten die

Tonhöhe zu verändern - Glide-Effekte verlangsamen das PITCH BENDING! Bevor Sie etwas an den GLIDE-Werten verändern, sollten Sie die jetzige Registrierung unter einer freien Register-Nummer sichern. Falls Sie sich bei dem GLIDE-Wert vertippen, müssen Sie nicht hundertmal F3 tippen, sondern holen einfach das Register zurück.

5. ABSCHNITT

EQUALIZE VCOS BY #? (VCOs nach Nr. X abgleichen)

F3 - Ausgewählte Parameter in alle VCOs kopieren und Funktion verlassen
F5 - VCO anwählen
F7 - Funktion verlassen

In SYNTHIMAT 64 gibt es für jeden VCO elf Parameter, die den Klang beeinflussen (Siehe SET SID 6581 REGISTER). Diese Funktion kopiert die Parameter eines VCO in alle VCOs. Man braucht Zeit und Geduld, den gewünschten Klang für ein VCO zu programmieren. Wenn Sie Akkorde spielen wollen, wo jeder Ton den gleichen Klang haben soll, müssen sie diese elf Parameter auch in die beiden anderen VCOs übertragen. Diese Funktion vereinfacht dies erheblich.

Drücken Sie F5, um den VCO anzuwählen, dessen Parameter übernommen werden sollen. Die Nummer dieses VCOs erscheint dann in der Funktions-Kontrollzeile.

Drücken Sie F3, um diese Funktion auszuführen. Danach wird diese Funktion verlassen, so daß Sie mit F1 eine andere Funktion aussuchen können. Falls Sie diese Funktion verlassen wollen, ohne daß etwas geändert wird, so drücken Sie nur F7.

Nur die VCO Einstellungen im oberen Bildschirmbereich werden kopiert. Die TUNE und GLIDE Werte werden nicht kopiert, da bei dieser Funktion nur die Klangfarbe und nicht die Tonhöhe von Bedeutung ist.

Alle drei VCOs werden nach Ausführen dieser Funktion denselben Wert haben. Falls Ihnen die Einstellung eines der beiden anderen VCOs gefallen hat, speichern Sie vor Starten dieser Funktion die aktuelle Registrierung unter einer freien Register-Nummer ab.

SOLO/MULTI PLAY MODE (Solo/Multi-Spieleinstellungen)

F5 - zwischen beiden Einstellungen hin- und herschalten
F7 - Funktion verlassen

Die aktuelle Einstellung wird in der Funktions-Kontrollzeile reverse, also schwarz auf weißem Grund angezeigt. Wenn Sie F5 drücken, schalten Sie zwischen beiden Möglichkeiten hin und her.

Bis jetzt war nur ein VCO an dem Ton beteiligt, den Sie gedrückt hielten. Dies ist die "Solo"-Spieleinstellung. In der Multi-Spieleinstellung sind ALLE VCOs an dem Ton beteiligt. Ein Beispiel: Anfangs sind alle drei VCOs der oberen Solo-Tastatur zugeordnet. Wenn Sie nun eine Taste drücken und den Multi-Spielbetrieb eingestellt haben, werden ALLE DREI VCOs die Note spielen. Wenn Sie zwei Tasten zur selben Zeit drücken, wird ein VCO die untere und zwei die obere Note spielen.

Wenn alle drei VCOs die gleiche Einstellung haben, wird die Note nur lauter. Gute Effekte kann man dadurch erreichen, indem man mit der "SET TUNE FOR VCO #?" Funktion die VCOS etwas gegeneinander verstimmt.

Dasselbe gilt für die Begleittastatur - mit einer Ausnahme: Wenn die Begleittastatur im Akkordmodus ist, spielt sie immer nur eine Note zur selben Zeit, und der Akkordmodus hat Vorrang gegenüber dem Multi-Spielbetrieb.

ACCOM: MELODY/CHORD (Begleit-Melodie-/Akkordmodus)

F5 - zwischen beiden Einstellungen hin- und herschalten
F7 - Funktion verlassen

Die aktuelle Einstellung wird in der Funktions-Kontrollzeile reverse, also schwarz auf weißem Grund angezeigt. Wenn Sie F5 drücken, schalten Sie zwischen beiden Möglichkeiten hin und her.

Bei normalem Spielbetrieb, wenn zwei oder mehr Tasten der unteren Begleittastatur gedrückt werden, werden auch zwei oder mehr VCOs diese Noten spielen. Dies hängt natürlich davon ab, ob genügend VCOs der unteren Begleittastatur zugeordnet sind. Dies ist der Begleit-Melodiemodus.

Im Begleit-Akkordmodus wird die untere Begleittastatur automatisch in den Multi-Spielbetrieb umgeschaltet, unabhängig von dem in der entsprechenden Funktion eingestellten Spielbetrieb. Wenn Sie immer nur eine Taste drücken, wird die Begleittastatur sich so verhalten, als wäre sie im Multi-Spielbetrieb. Wenn Sie hingegen zwei oder mehr Tasten drücken, wird ein Quasi-"Arpeggio" erzeugt. Angefangen mit der tiefsten Note werden alle Noten nacheinander durchgespielt, bis der höchste Ton erreicht ist. Danach wird dies wiederholt. Alle verfügbaren VCOs spielen den jeweiligen Ton.

Dies ist etwas anderes, als ein normaler Akkordmodus (z.B. in Begleitautomatiken elektronischer Orgeln). Auf der anderen Seite können Sie jetzt mehr als drei Tasten auf der Begleittastatur spielen. Der Akkordmodus hat Vorrang gegenüber der Solo-/Multi-Spieleinstellung.

6. ABSCHNITT

Diskettenoperationen

Ihre SYNTHIMAT 64 Diskette sollten Sie auf keinen Fall beschreiben. Benutzen Sie sie nur zum Laden von SYNTHIMAT 64.

Für die Diskettenoperationen mit SYNTHIMAT 64 benötigen Sie eine bereits formatierte Diskette, auf der nach Möglichkeit keine anderen Programme vorhanden sein sollten. (Disketten, die einer starken Benutzung unterlagen, sind für SYNTHIMAT 64 nicht geeignet, da bei solchen Disketten das Abspeichern und wieder Abspielen von Liedern zu geringfügigen, aber doch auffälligen Zeitverzögerungen führt.)

Um eine Diskette zu formatieren, nehmen Sie bitte die SYNTHIMAT 64 Diskette aus Ihrem 1541 Diskettenlaufwerk (wenn Sie der bisherigen Anleitung gefolgt sind, haben Sie das bereits getan) und schalten Ihren COMMODORE 64 aus. Nach einigen Sekunden schalten Sie ihn wieder ein und legen eine leere neue Diskette in das Laufwerk. Geben Sie nun den folgenden Befehl ein:

```
OPEN 1,8,15,"N:DATENDISK NR.1,64"
```

Nach ungefähr 3 Minuten ist die Formatierung beendet. Um die Diskette zu überprüfen, geben Sie ein:

```
LOAD "$",8
LIST
```

und jeweils RETURN. Eine leeres Inhaltsverzeichnis wird aufgelistet. Entnehmen Sie nun die neu formatierte Diskette, legen Sie die SYNTHIMAT 64 Diskette ein und laden Sie das Programm wie gewöhnlich. Nach Starten des Programms entnehmen Sie die SYNTHIMAT 64 Diskette und legen die neu formatierte Datendiskette ein.

SET DISK FILE #? (Filenummer einstellen)

F3 - Nächste Filenummer einstellen
F5 - Nächste Filenummer einstellen
F7 - Funktion verlassen

Die aktuelle Filenummer wird in der Funktions-Kontrollzeile in reverse angezeigt und kann von 1 bis 9 eingestellt werden. Wenn Sie F3 oder F5 drücken, wird die Filenummer um 1 erhöht.

SYNTHIMAT 64 hat zwei Arten von Files, Direkt und Register. Ein Direkt-File ist eine Aufnahme der Musik, die Sie auf Diskette gespielt haben. Ein Register-File enthält einen Satz von 256 Registern, die Sie während des Programms mit der "=" Taste einprogrammierten. Alle Disketten-operationen beziehen sich auf diese Files.

Bis zu neun Direkt- und neun Register-Files können von SYNTHIMAT 64 auf einer Diskette angesprochen werden. Zu jeder Zeit wird jedoch immer nur je ein Direkt- und ein Register-File angesprochen. Die Filenummer ist die Nummer des gerade angesprochenen Direkt- oder Register-Files.

Wenn Sie mit dieser Funktion Filenummer 3 eingestellt haben, können nur Direkt-File Nr. 3 und Register-File Nr. 3 von den übrigen Diskettenoperationen angesprochen werden. Wenn Sie aber Direkt-File Nr. 4 oder Register-File Nr. 4 ansprechen wollen, müssen Sie mit dieser Funktion die Filenummer 4 einstellen.

F3 und F5 haben die selbe Funktion.

SAVE REGISTERS (Register speichern)

ACHTUNG: Nach Drücken von F3 wird diese Funktion automatisch ausgeführt.

Die 256 Register im Speicher des Commodore 64 werden in das Register-File auf Diskette geschrieben. Falls schon ein Register-File mit der gleichen Nummer auf Diskette vorhanden ist, wird es überschrieben und somit gelöscht. Wenn diese Funktion beendet ist, erscheinnt eine durchlaufende horizontale Linie auf dem Bildschirm.

Folgendes gilt für alle Diskettenoperationen

1. Wenn im 1541 Laufwerk KEINE Diskette ist oder die Diskette nicht formatiert ist, wird die Fehlermeldung "INVALID FILE ERROR" in der Funktions-Kontrollzeile erscheinen.

2. Es gibt KEINE Möglichkeit, eine Diskettenoperation VOM COMPUTER AUS zu stoppen mit Ausnahme von ENGAGE DIRECT TO DISK (zum Abbruch von Diskettenoperationen siehe ENGAGE DIRECT FROM DISK).

3. Bitte überprüfen Sie VOR einer Diskettenoperation, ob die Filenummer korrekt bestimmt wurde, damit nichts unabsichtlich gelöscht wird.

4. Das Programm fordert Sie nicht auf, die Datendiskette einzulegen. Sie müssen die Diskette VOR dem Starten einer Diskettenoperation eingelegt haben. SOFORT nachdem Sie F3 gedrückt haben, wird die Funktion ausgeführt.

5. Die durchlaufende horizontale Linie auf dem Bildschirm bedeutet, daß SYNTHIMAT 64 die Diskettenoperationen beendet hat (Diskettenkanal wurde geschlossen).

6. Bei Diskettenoperationen läuft dis SYS-Uhr langsamer oder hält sogar an. Sogar die Echtzeituhr kommt ab und zu ins Stottern. Der Commodore 64 ist dann eben mehr beschäftigt als sonst.

LOAD REGISTERS (Register laden)

ACHTUNG: Wenn Sie diese Funktion mit F3 gestartet haben, wird sie automatisch ausgeführt.

Die 256 Register des aktuellen Register-Files werden von Diskette gelesen und im Speicher des Commodore 64 abgelegt. Alle vorher im Speicher befindlichen Register werden dabei überschrieben und somit gelöscht. Die durchlaufende horizontale Linie sagt Ihnen wieder, wann diese Operation beendet ist.

Machen Sie es sich zur Gewohnheit, Ihre Register unter irgendeiner Standard-Filenummer, z.B. Nr. 9, abzuspeichern, bevor Sie diese Funktion ausführen. Dann können Sie die Filenummer ändern und die Funktion LOAD REGISTERS starten.

ENGAGE DIRECT TO DISK (Diskettenaufnahme)

Leertaste - Aufnahme stoppen

ACHTUNG: Wenn Sie diese Funktion mit F3 gestartet haben, wird sie automatisch ausgeführt.

Diese Funktion öffnet ein Direkt-File mit der aktuellen Filenummer und nimmt dann alles auf, was Sie auf der Tastatur von SYNTHIMAT 64 spielen. Sowohl Solo- und Begleittastatur als auch sämtliche Funktionen, die NICHT das Diskettenlaufwerk ansprechen, können wie normal bedient werden.

Wenn Sie F3 drücken, um diese Funktion zu starten, wird das 1541 Laufwerk aktiv. Dann wird die durchlaufende horizontale Linie erscheinen - das Startsignal für Sie, mit dem Spielen zu beginnen. Alles, was Sie nun über die Tastatur eingeben, geht parallel dazu auf Diskette.

Wenn Sie auf die Leertaste drücken, wird diese Funktion gestoppt. Das 1541 Laufwerk wird noch ein paar Sekunden weiterlaufen (der Pufferinhalt wird auf Diskette geschrieben, das File und der Diskettenkanal werden geschlossen). Darauf wird die durchlaufende horizontale Linie wieder erscheinen, wenn SYNTHIMAT 64 wieder eingabebereit ist.

ENGAGE DIRECT TO DISK macht von Ihrem Spiel eine "Band"-Aufnahme, nur eben auf Diskette. Sowohl das Spielen auf beiden Tastaturen wie auch das Stellen von Registern, wie auch das Ausführen von Funktionen wird gespeichert und kann später wieder abgespielt werden.

SYNTHIMAT 64 nimmt alles auf Diskette auf, auch alle Funktionen, die nicht das 1541 Laufwerk ansprechen. Ein Direkt-File enthält das Register mit, das zu Anfang dieser Funktion aktiv war. Kein anderes Register wird mit gespeichert. Wenn Sie also beim Spielen zwischen Registern hin- und herschalten wollen, so müssen sie die Register vor dieser Funktion abspeichern und vor Diskettenwiedergabe wieder einladen.

Wenn SYNTHIMAT 64 auf Diskette schreibt, läuft es langsamer und braucht mehr Zeit, um auf die Tastatur zu reagieren. Beobachten Sie die SYS-Uhr und halten Sie insbesondere die Funktionstasten für wenigstens 4 SYS-Durchläufe gedrückt.

ENGAGE DIRECT FROM DISK (Diskettenwiedergabe)

ACHTUNG: Wenn Sie diese Funktion mit F3 gestartet haben, wird sie automatisch ausgeführt.

Die Musikstücke, die Sie mit der vorigen Funktion aufgenommen haben, können mit dieser Funktion wieder abgespielt werden. Die zuletzt angewählte Filenummer bestimmt, welches Direkt-File wiedergegeben wird. Sobald diese Funktion gestartet wurde, wird die gesamte Aufnahme abgespielt. Wenn die Wiedergabe beendet ist, erscheint wieder die durchlaufende horizontale Linie, um anzuzeigen, daß SYNTHIMAT 64 wieder eingabebereit ist.

Sobald die Wiedergabe gestartet wurde, wird die eigentliche Tastatur des Commodore 64 ignoriert! Wenn Sie die Wiedergabe stoppen wollen, müssen Sie folgende Schritte GENAUESTENS befolgen:

1. ENTFERNEN Sie die Diskette aus Ihrem 1541 Laufwerk.
2. Nun müssen Sie einige Sekunden WARTEN. Da der Diskettenkanal gepuffert ist, wird das Programm noch für ein paar Sekunden Informationen vom Laufwerk erhalten und weiterspielen.
3. Sobald der Puffer leer ist, passiert folgendes:
   a) Die rote LED am Laufwerk flackert kurz auf.
   b) Die rote LED erlischt. Der Disketten-Schreib-/Lesekopf fährt zurück und verursacht dabei ein eigentümliches Knattern.
   c) wie a)
   d) wie b)
   e) Das Flackern der LED geht in ein kontinuierliches Blinken über,,das Laufwerk bleibt stehen.
4. Sobald die durchlaufende Linie erscheint, ist SYNTHIMAT 64 wieder eingabebereit. Legen Sie Ihre Datendiskette wieder ein.

Um den Vorgang abzukürzen bzw. allen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, machen Sie am besten folgendes:

GENAU WÄHREND 3 c) SCHALTEN SIE DAS LAUFWERK AUS UND SOFORT

(!!!) WIEDER EIN.

Damit überspringen Sie 3 d) und 3 e) und kommen direkt zu Punkt 4.

Lassen Sie sich durch diese Dinge nicht aus der Ruhe bringen - spielen Sie vielmehr so gut, daß der Zuhörer gar nicht auf den Gedanken kommt, die Wiedergabe abbrechen zu wollen. Denken Sie daran - SYNTHIMAT 64 ist der geduldigste Partner, den Sie sich vorstellen können. Sie dürfen Ihre Stücke immer wieder aufnehmen, bis Sie genau das haben, was sie wollen.

Bevor Sie diese Funktion ausführen, sollten Sie Ihr aktuelles Register speichern - bei Diskettenwiedergabe werden alle Parameter überschrieben und danach aus dem Speicher wiederhergestellt, deswegen müssen Sie Ihr Register vorher in den Speicher bringen.

Anmerkungen zu Diskettenoperationen

1. Fehlermeldungen

Diskettenoperationen sind sehr anfälling für menschliches Versagen. Falls keine Diskette im Laufwerk ist oder ein gewünschtes Direkt- oder Register-File sich nicht auf der Diskette befindet, erscheint die rot unterlegte Feldermeldung "INVALID FILE ERROR" in der Funktions-Kontrollzeile. Ein Schreibzugriff, also SAVE REGISTERS oder DIRECT TO DISK, erzeugt keine Fehlermeldung, sondern nur die durchlaufende horizontale Linie. Schauen Sie dann auf die rote LED am 1541 Laufwerk - sie blinkt und zeigt hiermit den Fehler an.

2. Demo Files

Auf Ihrer SHYNTHIMAT-Diskette sind alle 9 Direkt-Files bespielt. Diese können Sie zur Demonstration benutzen, bis Sie in der Lage sind, eigene Direkt-Files zu komponieren. Diese Demonstrationen geben Ihnen gleichzeitig einen ersten Eindruck der Sound-Möglichkeiten mit SHYNTHIMAT.

Das Register-File 1 ist mit 5 Beispiel-Einstellungen (Register 0-4) belegt, mit denen Sie Ihre ersten musikalischen Experimente durchführen können, ohne selbst Klangseinstellungen vornehmen zu müssen. Diese Registereinstellungen sollen eine Grundlage zukünftiger Klangeentwicklungen sein.

3. Datensicherung

Zur optimalen Datensicherung ist es sinnvoll, Ihre perönlichen SHYNTHIMAT-Sounddisketten zu kopieren. Das ist allerdings mit der VC-1541 nicht ohne weiteres möglich. Allerdings gibt es für die VC-1541 BACKUP-Programme, wie Sie es z.B. im DATA-BECKER Buch "Das große Floppybuch" zu finden ist. Beachten Sie aber, daß ein ein BACKUP der SHYNTHIMAT-Systemdiskette auch mit diesem Programm aufgrund des SHYNTHIMAT-Diskettenschutzes nicht möglich ist!

Die Registerinhalte lassen sich auf eine zweite Diskette sichern, indem Sie die Register von der ursprünglichen Diskette laden und auf der zweiten Diskette wieder speichern.

7. ABSCHNITT

Die Funktionsweise der Klangsynthese

Bevor wir die letzte Funktion, SET SID 6581 REGISTER, in Angriff nehmen, müssen Sie wissen, wie die Klangsynthese von SYNTHIMAT 64 funktioniert. Kurz:

Ein Ton wird durch Schwingungen in der Luft verursacht. Ihr Commodore 64 selbst kann keine Töne erzeugen, sondern nur das elektrische Signal, das dem jeweiligen Luftdruck entspricht. Es ist die Aufgabe des Verstärkers und des Lautsprechers Ihres Fernsehers bzw. Ihrer Stereoanlage, diese elektrischen Signale in eigentliche Töne umzuwandeln.

Jede wiederholte Luftschwingung (wir nennen das "Welle") ist ein Ton mit einer bestimmten Tonhöhe. Höhere Töne entsprechen schnelleren Luftschwingungen. Ein VCO (Voltage Controlled Oscillator = spannungsgesteuerter Oszillator) erzeugt Wellen, deren Tonhöhe von einer Kontrollspannung abhängt (die den VCO kontrolliert). So kann man einen VCO durch eine Tastatur, die Spannungen liefert, beeinflussen.

Nun klingt eine Geige nicht wie eine Flöte, obwohl die gespielte Note genau die gleiche Tonhöhe haben kann. Die Klangfarbe einer Note hängt zu einem großen Teil von der Wellenform ab, die ein Instrument erzeugt. Eine Welle, die wie ein Dreieck aussieht, klingt dumpf und weich, und eine, die wie die Spitze einer Säge aussieht (Sägezahn), klingt voll und brillant. Ein VCO stellt für die Klangsynthese mehrere Wellenformen zur Verfügung.

Der Hauptunterschied bei der Tondauer zwischen einer Orgel und einem Klavier besteht darin, daß ein Klavierton schnell verklingt, während der Orgelton solange klingt, bis die Taste losgelassen wird. Die Lautstärke eines Tons kann als eine langsamere Wellenart angesehen werden und wird "Hüllkurve" genannt. Die meisten Hüllkurven werden durch vier Werte bestimmt:

1. ATTACK (= Anschlag) ist die Einschwingphase, deren Dauer in Millisekunden bis Sekunden gemessen wird.
2. DECAY (= Abfallen) ist die Hauptphase, die angibt, wie lange der Ton auf seiner höchsten Lautstärke verbleibt.
3. SUSTAIN (= Nachklingen) ist KEINE Dauer, sondern eine Lautstärkenangabe, die angibt, auf welche Lautstärke der Ton herabfällt, wenn die Decay-Phase beendet ist.
4. RELEASE (= Loslassen) ist wiederum eine Dauer, die angibt, wie lange der Ton braucht, um nach Loslassen der Taste zu verklingen.

Die Einrichtung eines Synthesizers, die eine solche Hüllkurve erzeugt, nennt sich ADSR-Generator (Attack, Decay, Sustain, Release). Die Spannung dieses ADSRs wird zur Tonerzeugung mit einem VCO kombiniert, dessen Lautstärke sich im zeitlichen Ablauf eines Tons ändert. Die Bestandteile eines Tons bis hierhin sind Tonhöhe, Wellenform und Hüllkurve.

Die Töne, die vom VCO und ADSR kommen, mögen oft rauh klingen, denn manche Wellenformen sind sehr voll und brillant (obertonreich). Ein Filter kann den Klang eines Tons verändern, indem er bestimmte Frequenzen aus dem Klangspektrum eines Tons entfernt. (Fouriers Theorem besagt, daß jede Welle aus einfacheren Wellen zusammengesetzt werden kann, von denen jede eine bestimmte Frequenz hat. Eine exakte Mischung aus verschiedenen Frequenzen nennt sich das Klangspektrum einer Welle. Ein Filter verändert diese Mischung durch Wegnehmen bestimmter Frequenzen. Diese Art der Klangerzeugung nennt man SUBSTRAKTIVE SYNTHESE.) Ein Filter kann nun verschiedene Frequenzen wegnehmen, indem er nur die TIEFEN Frequenzen (Tiefpass) oder nur die HOHEN (Hochpass) oder ein Frequenz-BAND (Bandpasss) durchläßt.

So erzeugt nun ein VCO einen Ton mit einer bestimmten Wellenform und Tonhöhe. Der ADSR-Generator fügt eine bestimmte Hüllkurve hinzu, oder beiinflußt die Lautstärke im zeitlichen Ablauf. Dieser Ton wird dann noch durch den Filter geschickt. Erst nach alledem spielt SYNTHIMAT 64 eine Note!

Und es gibt noch weitere Möglichkeiten, den Ton, der bis

hierhin gelangt ist, zu beeinflussen. Ein Weg ist, die Tonhöhe mit langsamer Geschwindigkeit (z.B. fünfmal pro Sekunde) zu verändern. Dies nennt man Vibrato. Ein anderer Weg ist, die Laustärke zu verändern, was man Tremolo nennt. Ein dritter Weg besteht darin, die Wellenform bei der Rechteckwelle zu verändern - dies nennt man PWM oder Pulsbreitenmodulation.

Es gibt noch die Möglichkeit, den Filter zu beeinflussen. Jede dieser Methoden werden durch software-gesteuerte Tieffrequenzoszillatoren (Low Frequency Oscillators = LFOs) ermöglicht. SYNTHIMAT 64 hat acht LFOs.

Eine VOLLSTÄNDIGE Beschreibung der unbegrenzten Möglichkeiten der Klangsynthese würde mehrere Bücher füllen. Details über den SID Sound-Chip findet man im DATA BECKER Buch "64 INTERN"

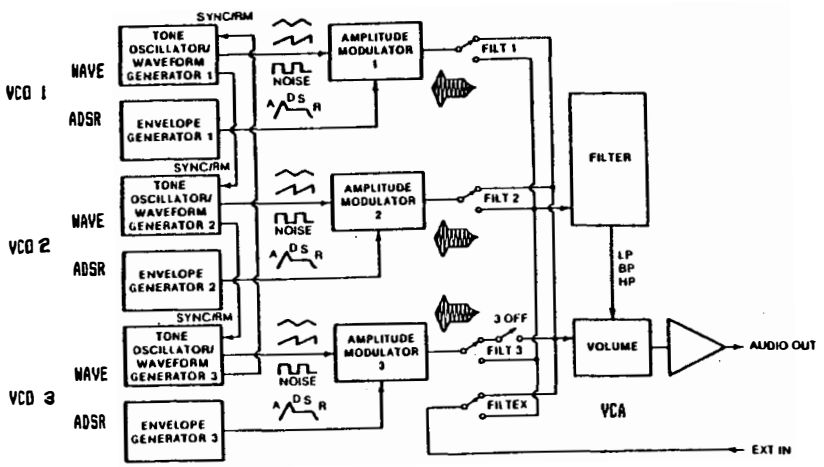
Wie ein Sound-Chip funktioniert

Schauen wir uns das SID Block-Diagramm auf der nächsten Seite an. Der Sound-Chip hat drei VCOs. Jeder VCO hat seinen eigenen ADSR-Generator. Für einen bestimmten VCO wählen Sie die Tonhöhe durch die gedrückte Taste aus. Weiterhin bestimmen Sie für jeden VCO eine Wellenform. Die ADSR-Generatoren haben vier Werte (Attack-Dauer, Decay-Dauer, Sustain-Wert und Release-Dauer), die Sie bei jedem gesondert einstellen. Hüllkurve und Wellenform sind in dem Kasten zusammengefasst, in dem "Amplituden Modulator" steht.

Der amplituden-modulierte Klang aller drei VCOs kann entweder direkt "nach draußen" gehen, oder durch den Filter geleitet werden. Danach ist der Klang fertig bearbeitet.

Die SYNTHIMAT 64-Software simuliert die LFOs durch Beeinflussung der internen Register des Sound-Chips, wie LFOs es bei anderen Synthesizern tun. Z.B. wird ein Vibrato-LFO die Tonhöhe des ihm zugeordneten VCOs verändern.

Block-Diagramm des SID 6581-Sound-Chips



6581 BLOCK DIAGRAM

SET SID 6581 REGISTER

(Sound-Chip SID 6581 Register programmieren)

F1 - Vorausgehenden Parameter anwählen

F3 - Nachfolgenden Parameter anwählen

F5 - Parameter erhöhen

F7 - Funktion verlassen

ACHTUNG: Bei zwei Parametern, Pulsbreite und Filterfrequenz, benutzen Sie RETURN, um den Wert zu erniedrigen

Der SID 6581 Sound-Chip Ihres Commodore 64 hat eine große Anzahl von Parametern, um die Klangfarbe eines Tons zu bestimmen. Mit dieser Funktion können Sie 44 Parameter unabhängig voneinander einstellen.

Ein weißer Cursor zeigt auf den Parameter, den Sie zur Zeit verändern können. Wenn Sie F1 drücken, geht der Cursor zum vorausgehenden Parameter. F3 bewegt den Cursor zum nächsten Parameter vor.

Wenn Sie am gewünschten Parameter angelangt sind, können Sie mit der Taste F5 den angegebenen Wert erhöhen. In zwei Fällen, nämlich bei der Einstellung der Pulsbreite und der Filterfrequenz, hat die F5 Taste Repeatfunktion. Hier erniedrigt die RETURN-Taste den betreffenden Wert, ebenfalls mit Repeat.

Benutzen Sie F3 und F1, um den Cursor auf dem Bildschirm hin- und herzubewegen. Bewegen Sie den Cursor zum VCA, rechts neben der Uhr. Drücken Sie nun F5 und sehen Sie, wie die Zahlen sich ändern. Auf der nächsten Seite ist eine Liste der 44 Parameter, die Sie mit dieser Funktion beeinflussen können.

SET SID 6581 REGISTER Parameter-Tabelle

Parameter	Werte	Seite
VCO 1 Wellenform	0-7 (8 Wellen)	31
Fußlage	0-7 (8 Oktaven)	32
Pulsbreite	0-4095	33
LFO 1 Wellenform	0-7 (8 Wellen)	34
Geschw.	0-15	34
LFO 2 Wellenform	0-7 (8 Wellen)	34
Geschw.	0-15	34
Attack-Dauer	0-15	37
Decay-Dauer	0-15	37
Sustain-Wert	0-15	37
Release-Dauer	0-15	37

VCO 2 - entspricht VCO 1, benutzt LFOs 3 und 4

VCO 3 - entspricht VCO 1, benutzt LFOs 5 und 6

VCF Einstellungen	0-7 (8 Filterarten)	41
Frequenz	0-2047	42
Q-Wert	0-15	43
VCO-Wahl	0-15 (16 Werte)	40
VCA Lautstärke	0-15	44
LFO 7 Wellenform	0-7 (8 Wellen)	43
Geschw.	0-15	43
SYNChronisation	0-7 (8 Arten)	45
RING Modulation	0-7 (8 Arten)	46
LFO 8 Wellenform	0-7 (8 Wellen)	45
Geschw.	0-15	45

ACHTUNG: LFOs 1, 3 und 5 modulieren die Tonhöhe der zugehörigen VCOs. LFO 2, 4 und 6 dienen der Pulsbreitenmodulation der entsprechenden Rechteckwellenformen. LFO 7 moduliert die Filterfrequenz. LFO 8 moduliert die Lautstärke des VCA.

8. ABSCHNITT

Die VCO-Parameter

Im oberen Drittel des SYNTHIMAT 64 Bildschirms sind neun Felder, in denen die VCO Paramter abgebildet sind. Die VCOs werden durch ihre Kennfarben angezeigt, rot, grün und blau. Für jeden VCO gibt es drei Felder übereinander mit der Kennfarbe des betreffenden VCOs. Wenn Sie F3 drücken, bewegt sich der Cursor durch die elf Parameter für VCO 1, dann für VCO 2 und VCO 3. Der weiße Cursor sieht aus wie ein "größer"-Zeichen (">"), wenn er sich links von einem Parameter befindet, und wie ein Pfeil nach links, wenn er sich rechts von einem Parameter befindet. Probieren Sie es aus.

Die Wirkung der Parameter ist für jeden VCO genau gleich. Deswegen beschreiben wir alles nur für VCO 1. Wenn Sie es wünschen, können Sie mit der "EQUALIZE VCOS BY #?" (VCOs abgleichen) Funktion die Parameter eines VCOs in die beiden anderen kopieren.

Eine Beschreibung der Wirkungsweisen der einzelnen Parameter würde den Rahmen die Handbuches sprengen. Wenn Sie einfach darauf los registrieren, die Parameter verändern und dabei hören, was passiert, werden Sie alles selbst herausfinden. Ausprobieren ist der beste Weg, mit SYNTHIMAT 64 umzugehen.

Falls die VCOs der gleichen Tastatur zugeordnet sind, aber unterschiedlich eingestellt sind, müssen Sie darauf achten, daß der erste VCO dem tiefsten, der zweite dem nächsthöheren und der dritte dem drittiefsten Ton zugeordnet wird.

VCO 1 - Wellenform

```
+------------+
! VCO1    PW !
!>  08  0000 !
+------------+
```

Der SID Sound-Chip kann vier Grund-Wellenformen (Sägezahn, Rechteck, Rauschen und Dreieck) sowie vier Kombinations-Wellenformen erzeugen. Jede dieser acht Wellenformen erzeugt einen unterschiedlichen Klang. Rechts neben dem ">"-Cursor zeigt ein kleines Symbol jeweils an, welche Wellenform eingestellt ist. Betätigen Sie F5, um die acht Symbole zu sehen und zu hören.

SYMBOL	WELLENFORM	OSZILLOSKOP
S	Sägezahn	
P	Puls (Rechteck)	
R	Rauschen	
DS	Dreieck & Sägezahn	
DP	Dreieck & Puls	
SP	Sägezahn & Puls	
SDP	Sägezahn & Dreieck & Puls	
D	Dreieck	

Auf dem OSZILLOSKOP erscheinen die abgebildeten Wellenformen. Die "Kombinations-Wellenformen" sehen seltsam aus, da sie durch die logische UND-Operation innerhalb des SID Sound-Chips erzeugt werden.

Beim Testen der Wellenformen werden Sie bemerken, daß sie mit unterschiedlicher Lautstärke klingen. Je rauher die Wellenform, desto lauter der Klang. Die Rechteck-Wellenform

ist unhörbar, bis Sie die Pulsbreiteneinstellung verändern (Darauf kommen wir bald zu sprechen). Die drei "Kombinations-Wellenformen" mit der Dreieck-Wellenform sind sehr leise - auf dem Oszilloskop tut sich nicht viel.

Für Spezialisten: Eine "Kombinations-Wellenform" wird erzeugt, indem die "Höhe" der beiden Wellen in Binärzahlen umgewandelt wird. Die Zahlen werden dann Bit für Bit UND-verknüpft und ergeben dann eine neue Binärzahl. Diese neue Zahl ist dann der Wert der "Kombinations-Wellenform".

VCO 1 - Fußlage

```
VCO1      PW
  08< 0000
```

Hier zeigt das "<"-Zeichen auf die Fußlage von VCO 1. Wenn Sie F5 drücken, verändert sich die Fußlage um eine Oktave nach oben. Die möglichen Werte sind 64, 32, 16, 8, 4, 2 und 1 Fuß. Jeder Schritt bedeutet, daß der VCO eine Oktave höher spielt. Zusammen mit der SET TUNE FOR VCO #? (VCO Nr. X stimmen) Funktion können Sie so jeden VCO über acht Oktaven stimmen. Die tiefen Fußlagen (64 und 32) eignen sich sehr gut für Spezialeffekte.

VCO 1 - Pulsbreite

```
VCO1      PW
  08 >0000
```

Dieser Parameter ist nur dann hörbar, wenn sie die Rechteck-(Puls-)Wellenform eingestellt haben. Der Pulsgenerator des SID Sound-Chip ermöglicht es Ihnen, die Pulsbreite ueber 4096 Schritte zu variieren. Wenn Sie F5 betätigen, wird die Pulsbreite erhöht, die RETURN-Taste erniedrigt diesen Wert. Beide Tasten haben Repeat-Funktion, um die Einstellung zu beschleunigen.

Um dies anzuprobieren, stellen Sie bitte die Rechteck-Wellenform ein und drücken dann die "Q"-Taste. Während Sie die "Q"-Taste gedrückt halten, betätigen Sie die F5-Taste und halten sie ebenfalls gedrückt. Jetzt hören Sie, wie die Pulsbreite sich kontinuierlich ändert. Die lautesten Puls-Einstellungen ergeben sich bei Werten von 1000-1500.

Hier sind einige Beispiele verschiedener Pulsbreiten:

PULSBREITE	OSZILLOSKOP
0	
100	
511	
1023	
2047	
3072	

Der Wert 1023 erzeugt den gleichen Klang wie der Wert 3072. Allgemein gilt, daß der Wert N genauso klingt wie 4095-N.

Über LFOs

Töne, die von herkömmlichen Instrumenten gespielt werden, sind sehr komplex. Die eigentlich recht einfache subtraktive Klangsynthese, die im SID Sound-Chip Verwendung findet, kann Klänge produzieren, die an ein traditionelles Instrument erinnern, aber doch schnell langweilig werden. Es gibt einen Weg, für Abwechslung zu sorgen, indem bestimmte Parameter wie Tonhöhe usw. mit gewisser Geschwindigkeit verändert werden. Dies kann dann einmal bis ca. zehnmal pro Sekunde geschehen. Um dies zu bewerkstelligen werden von SYNTHIMAT 64 acht LFOs (Low Frequency Oscillators) softwaremäßig simuliert, da der SID 6581 keine LFOs zur Verfügung stellt.

Nehmen wir z.B. die Tonhöhe einer Note. Man könnte die Tonhöhe auf einen bestimmten Wert langsam erhöhen und dann plötzlich auf den Anfangswert zurückfallen lassen. Dies entspricht dann der Sägezahn-Wellenform, die auch ansteigt und plöztlich wieder abfällt. Wenn die Tonhöhe aber langsam ansteigt und ebenso langsam wieder abfällt, entspricht dies der Dreieck-Wellenform.

In SYNTHIMAT 64 gibt es für jeden LFO zwei Paramter. Der erste bestimmt die Wellenform, die dieselben acht Formen annehmen kann wie bei den Oszillatoren. Der andere Parameter ist die Geschwindigkeit des LFOs. Ein kleiner Wert (1) bedeutet, dass der LFO langsam schwingt, ein großer Wert (15) bedeutet, daß der LFO sehr schnell schwingt.

Jeder LFO bringt einen anderen Effekt - probieren Sie sie einfach aus. Überzeugen Sie sich davon, daß der DEPTH (Modulationstiefe) Wert eingestellt wurde, so daß man den roten Balken sieht, sonst sind alle LFOs ausgeschaltet. Wichtig ist auch, daß die Wellenformen bei verschiedenen LFOs verschiedene Wirkungen haben und manche LFOs bei bestimmten Wellenformen überhaupt keine Wirkung zeigen.

VCO 1 - LFO 1 und LFO 2

```
 LFO1   LFO2
> 00     00
```

LFO 1 (& LFO 3 & LFO 5) - Vibrato

LFO 1 verändert die Frequenz von VCO 1 mit laufender Wiederholung. Diesen Effekt nennt man Vibrato. Man kann hier zwei Parameter verändern, die Wellenform und die Geschwindigkeit. Um irgendeinen Effekt zu hören, sollte die Geschwindigkeit im Bereich von 01 bis 14 liegen und der DEPTH (Modulationstiefen-) Wert eingestellt worden sein (roter Balken muß sichtbar sein).

Bei der Wellenform begegnen wir den gleichen Symbolen wie bei den VCOs. Stellen Sie eine Geschwindigkeit von 10 ein und gehen Sie alle Wellenformen durch. Die verschiedenen Wellenformen haben sehr unterschiedliche Wirkungen, z.B. die dritte Wellenform nach dem Dreieck kann durch die DEPTH-Einstellung beeinflusst werden. Je größer der DEPTH-Wert ist, desto stärker ist das Vibrato.

Am besten sind hier Geschwindigkeiten von 10 bis 14 geeignet. Dann entsteht ein schnelles Vibrato.

LFO 2 (& LFO 4 & LFO 6)

LFO 2 verändert die Breite der Puls-(Rechteck-) Wellenform. Hier muß der DEPTH-Wert und am VCO die Rechteck-Wellenform eingestellt sein.

Bei den Wellenformen gilt das gleiche wie bei LFO 1. Die Geschwindigkeiten können von .01 bis 15 frei eingestellt werden. Bei diesem LFO sind einige Wellenformen ohne Wirkung.

Über ADSR-Generatoren

Überlegen Sie sich einmal, welche Unterschiede zwischen einem Klavierton und einem Geigenton bestehen. Beide Töne werden durch die Schwingung von Saiten hervorgerufen, es besteht also kein Unterschied. Aber wie verhält es sich mit der Lautstärke? Ein Klavierton erreicht fast sofort seine Maximallautstärke und wird dann ziemlich schnell wieder leise. Eine Geigennote braucht wegen dem "Anstrich" des Bogens immer etwas länger, um die Maximallautstärke zu erreichen, und kann diese Lautstärke solange beibehalten, bis der Bogen die Saite nicht mehr streicht.

Wenn wir uns beide Töne einmal auf dem Oszilloskop anschauen, werden wir folgendes erkennen:

KLAVIER GEIGE

Wenn wir nur die Lautstärke betrachten, sieht es so aus:

KLAVIER GEIGE

Da nun diese "Kurven" den Ton "einhüllen", werden sie "Hüllkurven" genannt. Der Klang eines Instruments hängt in entscheidendem Maße von dessen Hüllkurve ab. Man kann eine solche Hüllkurve in bestimmte Abschnitte unterteilen. Z.B. gibt es beim Klavier einen Abschnitt, wo der Ton anschwillt und einen Abschnitt, wo der Ton abfällt. Der Geigenton schwillt langsam an, bleibt über längere Zeit laut und fällt dann erst ab.

Eine "allgemein gültige" Hüllkurve setzt sich aus vier Bestandteilen zusammen:

1. Attack (Einschwingphase): Dies ist die Geschwindigkeit, mit der der Ton seine Maximallautstärke erreicht. Ein Klavier hat eine kurze, eine Geige eine lange Einschwingphase.

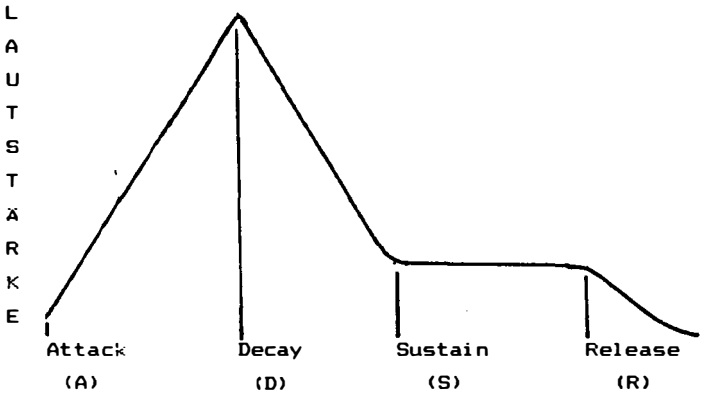
2. Decay (Abfallphase): Dies ist die Geschwindigkeit, mit der der Ton von seiner Maximallautstärke auf die Sustain-(Aushalte-)Lautstärke abfällt. Wenn bei einem Klavier das Pedal gedrückt ist, wird der Ton rasch ansteigen (Attack), schnell abfallen (Decay), worauf die übrigen Saiten noch eine Weile schwingen.

3. Sustain (Aushalte-Lautstärke): Hierbei handelt es sich um die Lautstärke, auf die der Ton nach der Attack-/Decay-Phase abfällt. Eine Geigennote bleibt solange auf der Sustain-Lautstärke, wie der Spieler die Saite mit dem Bogen streicht.

4. Release (Auskling-Phase): Dies ist die Geschwindigkeit, mit der der Ton abfällt, wenn die Taste losgelassen wurde. Bei einem Klavier, bei dem das Pedal nicht gedrückt ist, wird der Ton beinahe sofort verschwinden, während die Release-Phase bei einer Geige durch den Spiele kontrolliert werden kann.

Hier ist die "allgemein gültige" Hüllkurve:

Die A D S R Hüllkurve:



VCO 1 - A D S R Hüllkurven-Generator

A.D.	S.R.
>0107	0707

SYNTHIMAT 64 kann jedem der vier Parameter der Hüllkurve einen Wert zwischen 00 und 15 zugeordnen. Benutzen Sie die F1 und F3 Tasten, um den Cursor hin- und herzubewegen, und die F5 Taste, um den genauen Wert einzustellen.

Im SID Sound-Chip entsprechen die Attack (A), Decay (D) und Release (R) Zeiten den Werten, die in der Tabelle auf der nächsten Seite angegeben werden. Das bedeutet, daß z.B. bei einem Attack-Wert von 12, der Ton genau eine Sekunde braucht, um seine Maximallautstärke zu erreichen. Der Sustain-Wert bezeichnet einen der 16 möglichen Lautstärke-Werten im SID Sound-Chip. (Achtung: 00 bedeutet, daß kein Ton hörbar ist).

Nachfolgend einige ADSR-Einstellungen zum Ausprobieren. Benutzen Sie die EQUALIZE VCOS BY #? (VCOs abgleichen) Funktion, um diese Werte in alle drei ADSR-Generatoren zu kopieren.

A	D	S	R	Anmerkungen
01	07	07	07	Anfangswert
01	09	00	00	Klavier-ähnlich
03	10	03	10	A, D, S & R hörbar
01	01	07	01	"Umgekehrte" Hüllkurve
15	01	10	13	Langsames Einschwingen

Langsame Attack-Werte wie bei der Hüllkurve "Langsames Einschwingen" ermöglichen es Ihnen, die Lautstärke eines Tones in Abhängigkeit davon zu kontrollieren, wie lange Sie die Taste gedrückt halten.

Tabelle der Attack, Decay und Release-Zeiten

Wert	Attack	Decay	Release
00	2 ms	6 ms	6 ms
01	8 ms	24 ms	24 ms
02	16 ms	48 ms	49 ms
03	24 ms	72 ms	72 ms
04	38 ms	114 ms	114 ms
05	56 ms	168 ms	168 ms
06	68 ms	204 ms	204 ms
07	80 ms	240 ms	240 s
08	100 ms	300 ms	300 s
09	250 ms	750 ms	750 s
10	500 ms	1.5 s	1.5 s
11	800 ms	2.4 s	2.4 s
12	1.0 s	3.0 s	3.0 s
13	3.0 s	9.0 s	9.0 s
14	5.0 s	15.0 s	15.0 s
15	8.0 s	24.0 s	24.0 s

Die Attack-Zeiten sind jeweils kürzer als die Decay- und Release-Zeiten. Die meisten Musikinstrumente haben schnelle Attack- und langsamere Decay-Zeiten.

9. ABSCHNITT

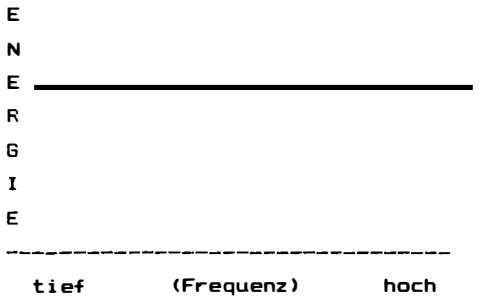
Über den VCF (Filter)

Die Tonregler an Ihrer Stereoanlage sind Filter. Wenn Sie den Baßregler aufdrehen, werden die tiefen Frequenzen angehoben und sind lauter als die hohen. Drehen Sie den Höhenregler auf, so werden die hohen Frequenzen angehoben und sind lauter als die tiefen. Viele Stereoanlagen haben separate Höhen- und Baßregler. Ein Equalizer hat mehrere Filter, einen pro Oktave oder gar noch mehr.

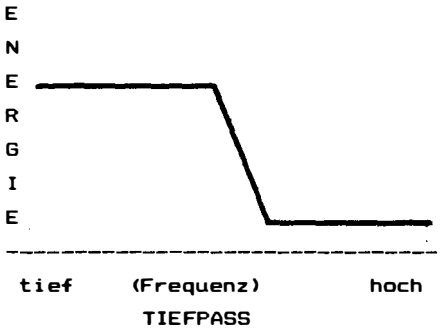
Alle Wellenformen, die im SID Sound-Chip erzeugt werden,

"reinen" Töne entstehen durch Sinuswellen. Der SID Sound-Chip enthält diese nicht, da sie kaum musikalisch verwendet werden können). Der VCF (Filter) entfernt selektiv bestimmte Frequenzen und ändert dadurch den Klang eines Tones.

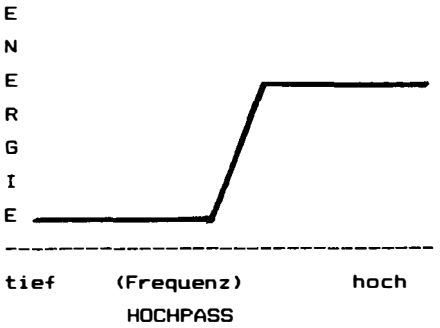
Eine Wellenform, nämlich das Rauschen, setzt sich aus allen möglichen Frequenzen zusammen. Wenn Sie die folgenden Abschnitte durcharbeiten, stellen Sie bitte alle VCOs auf die Wellenform Rauschen und die Fusslage 8 ein. Hier ist die Wellenform des Rauschens als ein Spektrum aufgezeichnet:



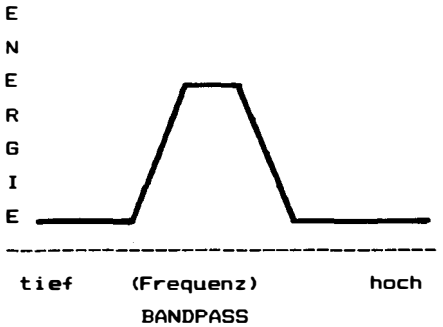
Ein Filter, der die hohen Frequenzen entfernt und die TIEFen PASSieren läßt, heißt TIEFPASS. Beachten Sie, daß die Linie nach rechts unten hin schräg abfällt. Bei einem "perfekten" Filter würde die Linie vertikal nach unten abfallen - doch bei echten Filtern fällt diese Linie von Filter zu Filter verschieden steil ab. Das Maß, mit dem diese Linie abfällt, nennt man Flankensteilheit eines Filters. Die Flankensteilheit des SID VCFs beträgt 12 db/Oktave.



Tiefpass-Klänge sind weich und baßbetont in Abhängigkeit davon, wie die Filterfrequenz eingestellt ist. Auf ähnliche Weise können die tiefen Frequenzen entfernt und die hohen durchgelassen werden. Dies ist dann ein HOCHPASS-Filter, dessen Spektrum etwa so aussieht:



Hochpass-Klänge sind dünn und blechern, wieder in Abhängigkeit der Filterfrequenz. Diese Filterfrequenz bestimmt nämlich, ab welcher Frequenz der Filter einsetzt und die Frequenzen abschneidet. Die Filterfrequenz kann über einen weiten Bereich verstellt werden.

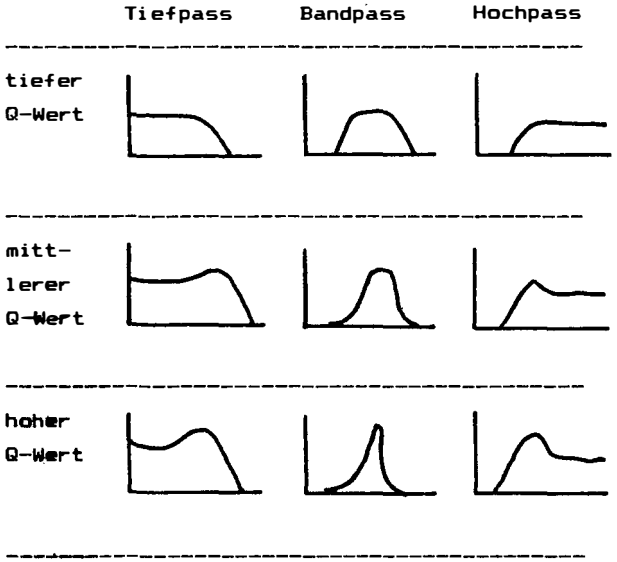


Die dritte wichtige Filtereinstellung kennzeichnet sich dadurch aus, tiefe UND hohe Frequenzen aus dem Spektrum zu entfernen und ein FrequenzBAND in der Mitte PASSieren zu lassen. Das obige Diagramm zeigt das Spektrum eines Bandpass-Filt

lassen. Das obige Diagramm zeigt das Spektrum eines Bandpass-Filters. Solche Filter werden bei Equalizern benutzt. Die Frequenz des Filters bedeutet bei einem Bandpass-Filter, an welcher Stelle des Spektrums die meisten Frequenzen durchgelassen werden.

Ein Filter ist ein schwingender Schaltkreis, und in einigen Fällen kann das, was wieder aus einem Filter herauskommt, lauter sein als das Signal, das an seinem Eingang liegt. Dies wird Filter-"Resonanz" oder "Q" genannt. Der VCF des SID Sound-Chips hat einen frei einstellbaren Q-Wert. Dies ermöglicht es Ihnen, bestimmte Frequenzen im Spektrum mit Hilfe des Filters anzuheben. Je höher der Q-Wert, desto schmaler ist der Frequnzbereich, der angehoben wird, und desto stärker ist die Anhebung.

Nachfolgend die drei verschiedenen Filtertypen mit niedrigem, mittlerem und hohem Q-Wert oder Resonanz.



VCF - VCO Anwahl

```
VCO:  VCA:
123X< V15
```

Dieses Feld auf dem SYNTHIMAT 64 Bildschirm ist in zwei Bereiche unterteilt: ein violetter Teil zur linken (VCO) und einen grauen Teil zur rechten (VCA): Der VCO-Teil zeigt an, welche VCOs mit dem VCF (Filter) des SID Sound-Chips verbunden sind und welche nicht. Verbundene VCOs werden durch umgekehrte (dunkel auf hellem Hintergrund) Zahlen angezeigt.

Wenn Sie F5 drücken, werden alle 16 Kombinationen von 1, 2, 3 und X durchgezählt. Der VCF ist mit den umgekehrten Zahlen verbunden. Das "X" bezieht sich auf den externen Eingang des SID Sound-Chips.

Man muß die VCOs mit dem Filter verbinden, sonst wird man nichts vom Filter hören. Seien Sie sich sicher, alle drei VCOs mit dem Filter verbunden zu haben, bevor Sie weiterlesen!

Wenn man das 'X' beim VCF einschaltet, so wird das Audio In Signal (Pin 5 am DIN Stecker für Audio & Video) durch den Filter geleitet. Dies ist nur etwas für Spezialisten!

VCF - Filtertyp-Einstellung

```
VCF:   >NA
0000    00
```

Der VCF (Filter) hat drei Bits für die drei Grund-Filtertypen (Tiefpass, Hochpass und Bandpass). Es gibt acht verschiedene Kombinationen, diese Bits zu setzen.

Mit F5 werden alle acht Kombinationen durchlaufen. Ein Symbol von jeweils zwei Buchstaben zeigt den Filtertyp an. Wenn zwei oder mehr Bits gesetzt sind, heißt das, daß mehr als ein Frequenzbereich den Filter passiert. Z.B. bedeutet HB (Hochpass & Bandpass), daß sowohl hohe als auch mittlere Frequenzen den Filter passieren. Hier sind nun die Symbole:

Symbol:	der Filter läßt passieren:
NA	nichts
LP	tiefe Frequenzen
BP	mittlere Frequenzen
LB	tiefe & mittlere Frequenzen
HP	hohe Frequenzen
LH	tiefe & hohe Frequenzen
HB	hohe & mittlere Frequenzen
BR	alle Frequenzen

Sie werden keinen großen Unterschied hören, bevor nicht die Filterfrequenz eingestellt ist. Also noch ein wenig Geduld.

VCF - Filterfrequenz einstellen

```
VCF:    NA
>0000   00
```

Die Filterfrequenz bestimmt, an welcher Stelle des Frequenzspektrums der Filter einsetzt, Frequenzen abzuschneiden. So wird beim Bandpass eine tiefe Frequenz nur tiefe Töne und eine hohe Frequenz nur hohe Töne durchlassen.

Wenn Sie F5 drücken, wird die Frequenz erhöht, drücken Sie RETURN, so wird Sie erniedrigt. Beide Tasten haben Repeat-Funktion, so daß Sie schnell verschiedene Werte erreichen können. Die Filterfrequenz kann von 0000 bis 2047 verändert werden.

Sie können nun einmal mit dem VCF experimentieren. Stellen Sie den BP (Bandpass)-Filtertyp ein. Drücken Sie die "Q"-Taste, einmal F3 und halten darauf die F5-Taste gedrückt. Der Ton wird erst sehr leise sein und erst allmählich an Lautstärke gewinnen, um bei 890 die größte Lautstärke zu gewinnen. Dann wird der Ton wieder leise.

Stellen Sie die Filterfrequenz auf 1300 ein und spielen Sie ein paar andere Töne. Drücken Sie F1, zur Wahl eines anderen Filtertyps.

Normalerweise macht der SID Filter die Töne weicher und etwas dumpfer. Wenn Sie die Filterklänge nicht mögen, denken Sie daran, daß der SID Sound-Chip der erste Synthesizer-Chip mit einem integrierten Filter ist.

VCF - Q-Wert (Filterresonanz) einstellen

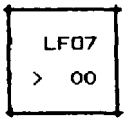
```
VCF:    NA
0000   >00
```

Die Resonanz des VCF wird nach der Filterfrequenz eingestellt. Die Frequenzen im Bereich des Arbeitspunkts des Filters werden in ihrer Lautstärke angehoben, und zwar um so mehr, je höher der Q-Wert ist. Die F5-Taste läßt Sie die 16 verschiedenen Q-Werte von 00 bis 15 einstellen.

Probieren Sie die Filterresonanz mit der Filterfrequenz 0900, der "Q"-Taste, um einen Ton zu erzeugen, und dem BP (Bandpass-) Filtertyp aus. Sie werden beim Verstellen des Q-Werts eine Verdoppelung des Lautstärke feststellen. Wenn nach 15 der Q-Wert auf 00 zurückspringt, werden Sie merken, daß der Ton viel leiser wird. Die Filterresonanz kann also dazu eingesetzt werden, die individuelle Betonung einer Note zu beeinflussen.

Das wären alle Filtereinstellungen gewesen. Die verschiedenen Parameter beeinflussen sich gegenseitig, also probieren Sie doch alle möglichen Kombinationen aus. Der VCF läßt sich am besten bei obertonreichen Wellenformen einsetzen, also Rauschen, Puls (Rechteck) und Sägezahn.

VCF - LFO 7



LFO7 ändert die Filterfrequenz auf eine Weise, die von der Wellenform des LFOs bestimmt wird. Auch bei diesem LFO werden Wellenform und Geschwindigkeit in bekannter Weise eingestellt. Um einen Effekt zu hören, muß der VCF eingeschaltet sein (Typ nicht NA und mindestens ein VCO dem Filter zugeordnet), die Geschwindigkeit ungleich 00 und der DEPTH-Wert eingestellt.

Die gleichen Wellenformen wie bei den VCOs können hier eingesetzt werden. Die dritte Wellenform nach dem Dreieck beeinflusst wieder die Modulation, doch hier in der Geschwindigkeit. Mit dem DEPTH-Wert kann hier die Geschwindigkeit äußerst fein eingestellt werden. Die Geschwindigkeit geht wieder von 00 bis 15, wobei 01 die langsamste und 15 die schnellste Geschwindigkeit ist. Die Parameter können wie immer mit F5 verändert werden. Benutzen Sie F1 und F3, um zwischen den beiden Parametern hin- und herzuschalten.

Um EINE Wirkungsweise von LFO7 zu hören, machen Sie folgendes:

1. Stellen Sie VCO 1 auf Rauschen und Fußlage 8 ein.
2. Stellen Sie den ADSR auf 01 07 07 07 ein.
3. Ordnen Sie alle drei VCOs dem Filter zu.
4. Stellen Sie den Filtertyp BP (Bandpass) ein.
5. Drehen Sie den DEPTH-Wert mit der RUN/STOP-Taste auf.
6. Stellen Sie LFO7 auf Dreieck und Geschwindigkeit 15 ein.
7. Benutzen Sie die EQUALIZE VCOS BY #? (VCOs abgleichen)-Funktion, um alle VCOs gleich einzustellen.

Wenn Sie das alles geschafft haben, haben Sie eine Menge von SYNTHIMAT 64 verstanden. Spielen Sie nun einige Töne auf dem oberen Manual und verändern Sie dann den VCF-Filtertyp.

Der VCA

VCA - Lautstärke

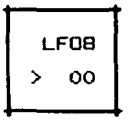
VCO:	VCA:
123X	V15<

Wir kennen dieses Feld von früher (VCF - VCOs zuschalten). Jetzt interessiert uns der graue VCA Bereich auf der rechten Seite.

Wenn Sie diesen Parameter mit der F5-Taste verändern, wird die Gesamtlautstärke von SYNTHIMAT 64 von 00 bis 15 kontinuierlich lauter. Hierbei handelt es sich um die GESAMTlautstärke, also ist auch das Signal vom externen Eingang des SID Sound-Chips davon betroffen.

Sie haben bis jetzt bestimmt herausgefunden, daß sich die Laustärke bei den verschiedenen Wellenformen und besonders bei Benutzung des Filters z.T. erheblich verändert. Stellen Sie bei lauten Klängen den VCA leiser und bei leisen lauter ein. Wenn Sie dies sorgfältig machen, brauchen Sie nicht mehr laufend die Lautstärke am Fernseher oder an der Stereoanlage zu verstellen. Wenn Sie dann nämlich verschiedene Register nacheinander benutzen, bleibt die Lautstärke durch die verschiedenen Register hinweg immer gleich.

VCA - LFO 8



LFO8 ändert die Lautstärke des VCA auf eine Weise, die von der Wellenform des LFOs bestimmt wird. Auch bei diesem LFO werden Wellenform und Geschwindigkeit in bekannter Weise eingestellt.

Die gleichen Wellenformen wie bei den VCOs können hier eingesetzt werden. Die Geschwindigkeit geht wieder von 00 bis 15, wobei 01 die langsamste und 15 die schnellste Geschwindigkeit ist. Die Parameter können wie immer mit F5 verändert werden. Benutzen Sie F1 und F3, um zwischen den beiden Parametern hin- und herzuschalten.

Um einen Effekt zu hören, muß der DEPTH-Wert eingestellt sein. Benutzen Sie das Original-Register, das aktiv ist, wenn Sie SYNTHIMAT 64 gerade eingeladen haben. Stellen Sie den DEPTH-Wert ein. Ändern Sie am LFO 8 die Geschwindigkeit . Übrigens, wenn Sie die Funktion SET SID 6581 REGISTER gerade gestartet haben, benutzen Sie doch F1, um zum LFO 8 zu gelangen - das geht schneller!

Diesen Effekt, die Lautstärke schnell zu ändern, nennt man Tremolo.

Modulation der VCOs

VCO SYNC (Synchronisation)

```
SYNC:---<          DEPTH
RING:---           PITCH
```

Der SYNC-Parameter "zwingt" einen oder mehrere VCOs, anderen VCOs zu "folgen". Wenn Sie diesen Parameter mit F5 verändern, haben Sie folgende acht Wahlmöglichkeiten:

---	kein Effekt
1<3	VCO 1 folgt VCO 3
2<1	VCO 2 folgt VCO 1
1&2	VCO 1 und VCO 2 folgen sich gegenseitig
3<2	VCO 3 folgt VCO 2
1&3	VCO 1 und VCO 3 folgen sich gegenseitig
2&3	VCO 2 und VCO 3 folgen sich gegenseitig
ALL	ALLe drei VCOs folgen einander

Beachten Sie daß das "<" Zeichen immer für den "Pfeil nach links" steht, Um einen lustigen SYNC-Effekt zu hören, stellen Sie alle VCOs auf die Sägezahn+Rechteck-Wellenform ein (SR). Stellen Sie jeden VCO auf Fusslage 2 ein. Stellen Sie den SYNC auf ALL ein. Das Ergebnis ist eine Art "Dudelsack".

Versuchen Sie andere Wellenformen bei den VCOs und verschiedene SYNC Einstellungen. Benutzen Sie den Filter, um die Klänge weniger grell zu machen.

VCO RING Modulation

SYNC:---	DEPTH
RING:---<	PITCH

Die RING Modulation ist eine noch härtere Nuß. Wenn VCO 2 durch VCO 1 ring-moduliert wird, dann wird der momentane Wert der Schwingung von VCO 1 mit der von VCO 2 multipiziert. Man kann sich vorstellen, daß VCO 2 die Lautstärke eines schnellen VCA kontrolliert, an dessen Eingang die Schwingung von VCO 1 liegt. Tatsächlich ist der LFO 8 ein sehr langsamer Ring Modulator für den VCA. Wenn die Frequenzen der VCOs nahe beeinander liegen, ist die entstehende Wellenform sehr kompliziert. Viele Ring Modulationen klingen metallisch oder glockenähnlich, da viele ungeradzahlige und nicht-harmonische Obertöne den Klang beeinflussen.

F5 bringt Sie wieder durch alle Kombinationen.

---	kein Effekt
1<3	VCO 1 wird durch VCO 3 ring-moduliert
2<1	VCO 2 wird durch VCO 1 ring-moduliert
1&2	VCO 1 und VCO 2 modulieren sich gegenseitig
3<2	VCO 3 wird durch VCO 2
1&3	VCO 1 und VCO 3 modulieren sich gegenseitig
2&3	VCO 2 und VCO 3 modulieren sich gegenseitig
ALL	ALLe drei VCOs modulieren einander

Es gibt eine Bedingung für die Ring Modulation: Der modulierte VCO MUSS AUF DIE DREIECK-WELLENFORM EINGESTELLT WERDEN, sonst gibt es keinen Effekt.

Die Ring Modulation kann sehr gut für die Erzeugung von "Weltraum"-Sounds verwendet werden. Hier ein Beispiel, das wie ein javanisches Gamelan klingt (ein Gamelan ist die typische Orchesterform in Indonesien, die aus vielen Schlaginstrumenten besteht):

Schalten Sie alle VCOs nach Dreieck und 2 Fuss und

schalten Sie den Ring Modulator auf ALL.

10. ABSCHNITT

Nun wurde Ihnen fast alles erklärt, was Sie über SYNTHIMAT 64 wissen müssen, um unbegrenzt eigene Klänge erstellen zu können. Es ist schon sehr kompliziert, ein gutes Register zu programmieren, und selbst die 256 Register würden nie ausreichen, alle Möglichkeiten dieses Programms und des SID Sound-Chips auszuschöpfen. Sie werden feststellen, daß es wirklich nicht leicht ist, ein einzelnes Register von einem Register-File zu einem anderen zu übertragen.

Wenn man alle Funktionen und auch die Klangsynthese verstanden hat, wird man sehr viel mit der Diskettenstation arbeiten und dann auch merken, wie viele Dinge hier noch ungeklärt sind. Sicher ist es Ihnen schon irgendwann passiert, daß eine Diskette zerstört wurde. Wenn das bei einer SYNTHIMAT 64 Datendiskette passieren würde, könnten Ihnen viele wertvolle Register verloren gehen. Gewöhnen Sie sich deshalb am besten an, die besten Register schriftlich festzuhalten.

Die Dateien, die SYNTHIMAT 64 erzeugt, werden durch die Filenummer unterschieden. Die Direkt-Files heißen SD 1, SD 2, ... SD 9. Die Register-Files heißen SR 1, SR 2 ... SR 9. Diese Dateien werden kaum die gesamte Diskette füllen. Um Platz für andere Dateien zu machen und nicht laufend welche überschreiben zu müssen, kann man diese Dateien umbenennen. Im Handbuch Ihrer Floppy finden Sie die entsprechenden Befehle. Das DATA-BECKER Buch "Das große Floppybuch" beschreibt diese Befehle noch ausführlicher.

Es ist eine gute Übung, ein BASIC-Programm zu schreiben, daß diese Namen automatisch ändert. Es gibt eine Menge Dinge, die ein solches Programm tun kann, wie 1. die Namen zurückbenennen, 2. die Filenamen untereinander austauschen und 3. nur bestimmte Files umbenennen.

Wenn Sie ein erfahrener CBM 64-Anwender sind, können Sie BASIC-Programme schreiben, die die von SYNTHIMAT 64 erzeugten

Files einmal genau unter die Lupe nehmen. Mit ein wenig Sorgfalt und Aufmerksamkeit können Sie herauskriegen, wie diese Files aufgebaut sind. Um Ihnen ein paar Tips zu geben, verraten wir Ihnen folgendes: 1. Jedes Register-File ist 65 Blocks lang, daher besteht jedes einzelne Register aus 64 Bytes. 2. Die Direct-Files sind ungleich komplizierter. Nach 66 Bytes, die u.a. das Register, mit dem das File eröffnet wurde, enthalten, folgen Byteketten aus je 8 Bytes. Hierbei handelt es sich um Tastaturmatrix-Werte, die das Programm durch eine spezielle Tastaturabfrage erzeugt. Darin sind alle Informationen gespeichert, die das Programm zum selbsttätigem Spielen benötigt.

So kann man sich interessante Programme ausdenken, die SYNTHIMAT 64 Files bearbeiten und manipulieren:

1. Ein Registereditor, der die 64 Register auf Drucker aufschlüsselt, verändert und neu sortiert.

2. Ein Musik-Composer, der es ermöglicht, Musik nach Noten einzugeben und in SYNTHIMAT 64 Direkt-Files umzusetzen.

3. Ein Musik-Editor, der fertige Direkt-Files in Noten zurück "übersetzt" und dann mit dem Musik-Composer gekoppelt ablaufen kann.

Sollten Sie eines dieser Probleme knacken, so sollten Sie die Programme anderen SYNTHIMAT 64-Benutzern zugänglich machen. Vielleicht gibt es sogar irgendwann einmal einen SYNTHIMAT 64-Klub, der Musikstücke, Register und Hilfsprogramme austauscht und selbst entwickelt.

Viel Spass beim Programmieren,
aber vor allem beim Musizieren
mit SYNTHIMAT 64!

Einige interessante Register

Achtung: Bei allen Registern gilt folgendes:

1. Nur VCO 1 ist angegeben. VCO 2 und 3 sind identisch,
2. Falls der Filtertyp nicht NA ist, sind alle VCOs mit dem Filter verbunden.
3. Alle drei VCOs sind der oberen Solo-Tastatur zugeordnet.
4. Die Wellenformen sind:
   D = Dreieck
   S = Saegezahn
   P = Puls (Rechteck)
   R = Rauschen
   usw.
5. Nur LFO 1 und 2 sind angegeben, LFO 3/LFO 5 und LFO 4/ LFO 6 sind identisch.

NAME: Superzug

```
VCO1 Wel: R   Okt: 08  Pul: 0000
     Att: 01  Dec: 07  Sus: 07  Rel:07
LFO1 Wel: D   Ges: 00            SYNC:---
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:---
VCF  Typ: BP  Frq: 0900  Q: 00
VCA  Vol: 15  DEPTH:50%          PITCH:●0%
LFO7 Wel: D   Ges: 15            TUNE:  00 00 00
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00
```

NAME: Mephisto's Orgel

```
VCO1 Wel: D   Okt: 01  Pul: 0000
     Att: 01  Dec: 07  Sus: 07  Rel:07
LFO1 Wel: D   Ges: 14 12 10      SYNC:---
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:ALL
VCF  Typ: NA  Frq: 0000  Q: 00
VCA  Vol: 15  DEPTH:50%          PITCH:00%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  00 05 11
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00
```

NAME: Champagner

```
VCO1 Wel: D   Okt: 02  Pul: 0000
     Att: 01  Dec: 07  Sus: 07  Rel:07
LFO1 Wel: D   Ges: 14 12 10      SYNC:---
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:ALL
VCF  Typ: NA  Frq: 0000  Q: 00
VCA  Vol: 15  DEPTH:50%          PITCH:00%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  00 05 11
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 02 03 04
```

NAME: Bronx Stimmen

```
VCO1 Wel: SP  Okt: 32  Pul: 0000
     Att: 10  Dec: 06  Sus: 05  Rel:10
LFO1 Wel: S   Ges: 13            SYNC:---
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:---
VCF  Typ: NA  Frq: 0000  Q: 00
VCA  Vol: 15  DEPTH:50%          PITCH:00%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  00 00 00
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00
```

NAME: Poltergeist

```
VCO1 Wel: SP  Okt: 32  Pul: 0000
     Att: 10  Dec: 06  Sus: 05  Rel:10
LFO1 Wel: S   Ges: 13            SYNC:ALL
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:ALL
VCF  Typ: NA  Frq: 0000  Q: 00
VCA  Vol: 15  DEPTH:50%          PITCH:50%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  00 00 00
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00
```

NAME: Mutagen

```
VCO1 Wel: D   Okt: 08  Pul: 0000
     Att: 01  Dec: 05  Sus: 05  Rel:10
LFO1 Wel: SP  Ges: 14            SYNC:---
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:---
VCF  Typ: LB  Frq: 1300  Q: 014
VCA  Vol: 15  DEPTH:50%          PITCH:00%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  00 00 00
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00
```

NAME: Brillant

```
VCO1 Wel: P   Okt: 32  Pul: 0200
     Att: 00  Dec: 05  Sus: 08  Rel:12
LFO1 Wel: D   Ges: 00            SYNC:---
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:---
VCF  Typ: NA  Frq: 0000  Q: 00
VCA  Vol: 15  DEPTH:00%          PITCH:00%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  04 05 06
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00
```

NAME: Fliegenschwarm

```
VCO1 Wel: P   Okt: 08  Pul: 0200
     Att: 00  Dec: 05  Sus: 08  Rel:12
LFO1 Wel: D   Ges: 13            SYNC:---
LFO2 Wel: D   Ges: 14            RING:---
VCF  Typ: NA  Frq: 0000  Q: 00
VCA  Vol: 15  DEPTH:50%          PITCH:00%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  04 05 06
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00
```

NAME: Yeeech!

```
VCO1 Wel: P   Okt: 08  Pul: 0200
     Att: 00  Dec: 05  Sus: 08  Rel:12
LFO1 Wel: D   Ges: 13            SYNC:ALL
LFO2 Wel: D   Ges: 14            RING:---
VCF  Typ: NA  Frq: 0000  Q: 00
VCA  Vol: 15                     DEPTH:50%   PITCH:00%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  04 05 06
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00
```

NAME: Seekrank

```
VCO1 Wel: P   Okt: 08  Pul: 0200
     Att: 00  Dec: 05  Sus: 08  Rel:12
LFO1 Wel: D   Ges: 00            SYNC:ALL
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:---
VCF  Typ: LB  Frq: 1000  Q: 14
VCA  Vol: 15                     DEPTH:50%   PITCH:00%
LFO7 Wel: D   Ges: 14            TUNE:  04 05 06
LFO8 Wel: D   Ges: 00            GLIDE: 00 00 00.
```

NAME: Sommerinsekten

```
VCO1 Wel: SP  Okt: 16  Pul: 0000
     Att: 12  Dec: 11  Sus: 04  Rel:00
LFO1 Wel: P   Ges: 05            SYNC:---
LFO2 Wel: D   Ges: 00            RING:ALL
VCF  Typ: NA  Frq: 0000  Q: 00
VCA  Vol: 15                     DEPTH:50%   PITCH:50%
LFO7 Wel: D   Ges: 00            TUNE:  00 00 00
LFO8 Wel: R   Ges: 15            GLIDE: 01 01 01
```